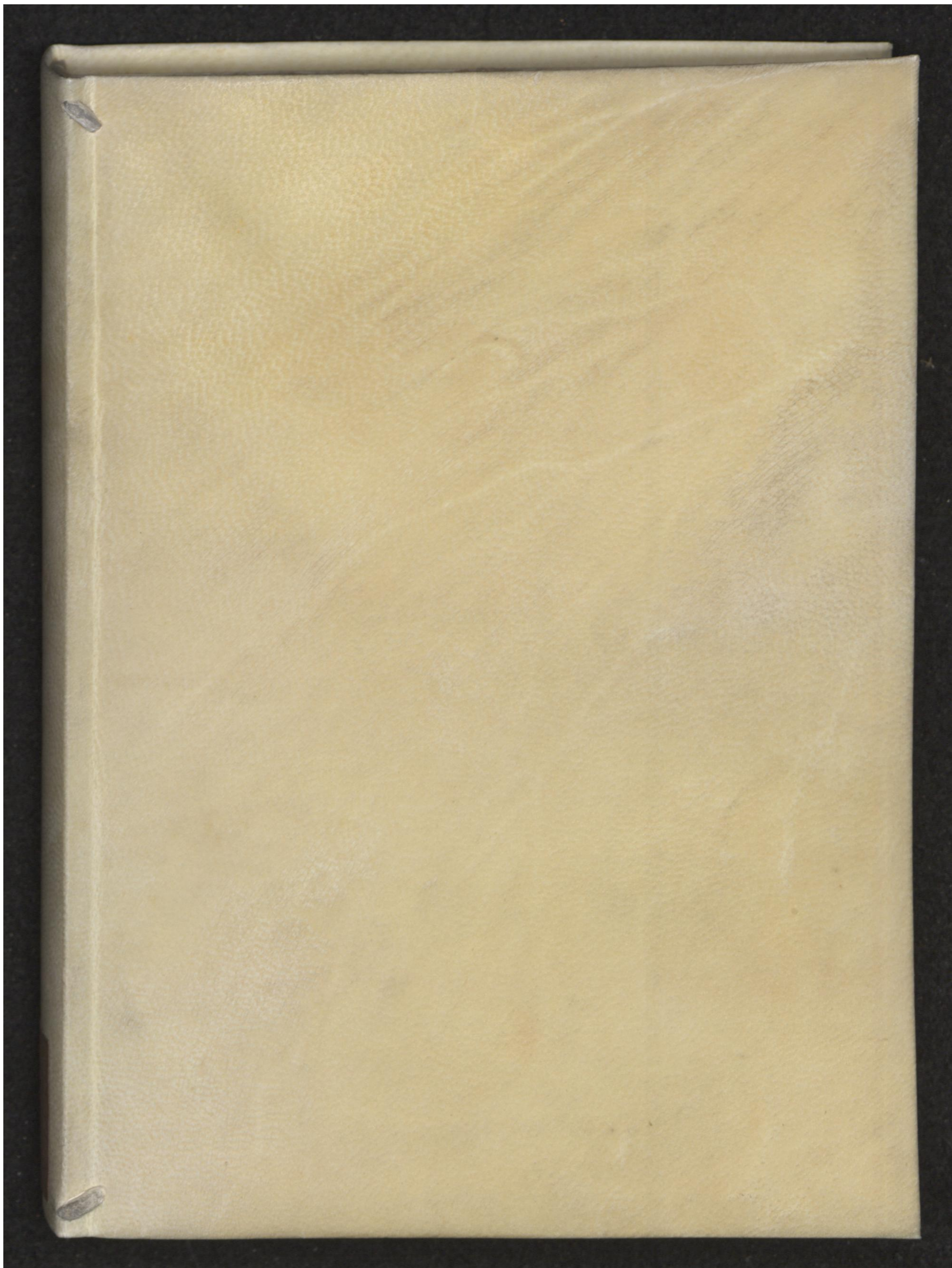
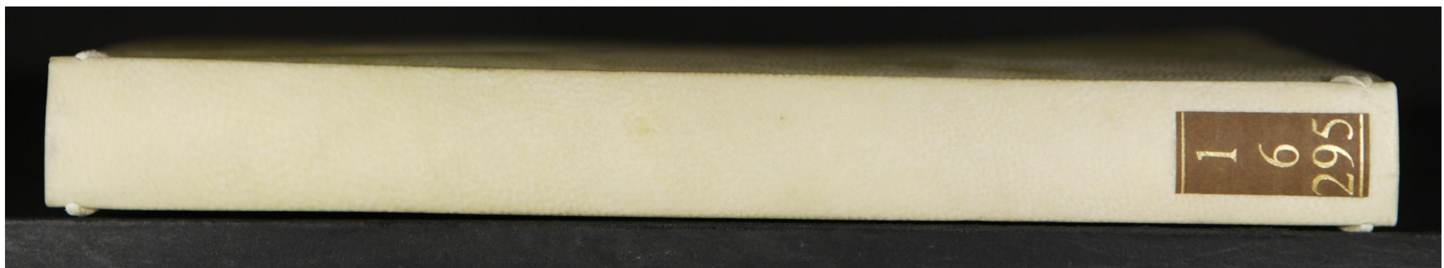
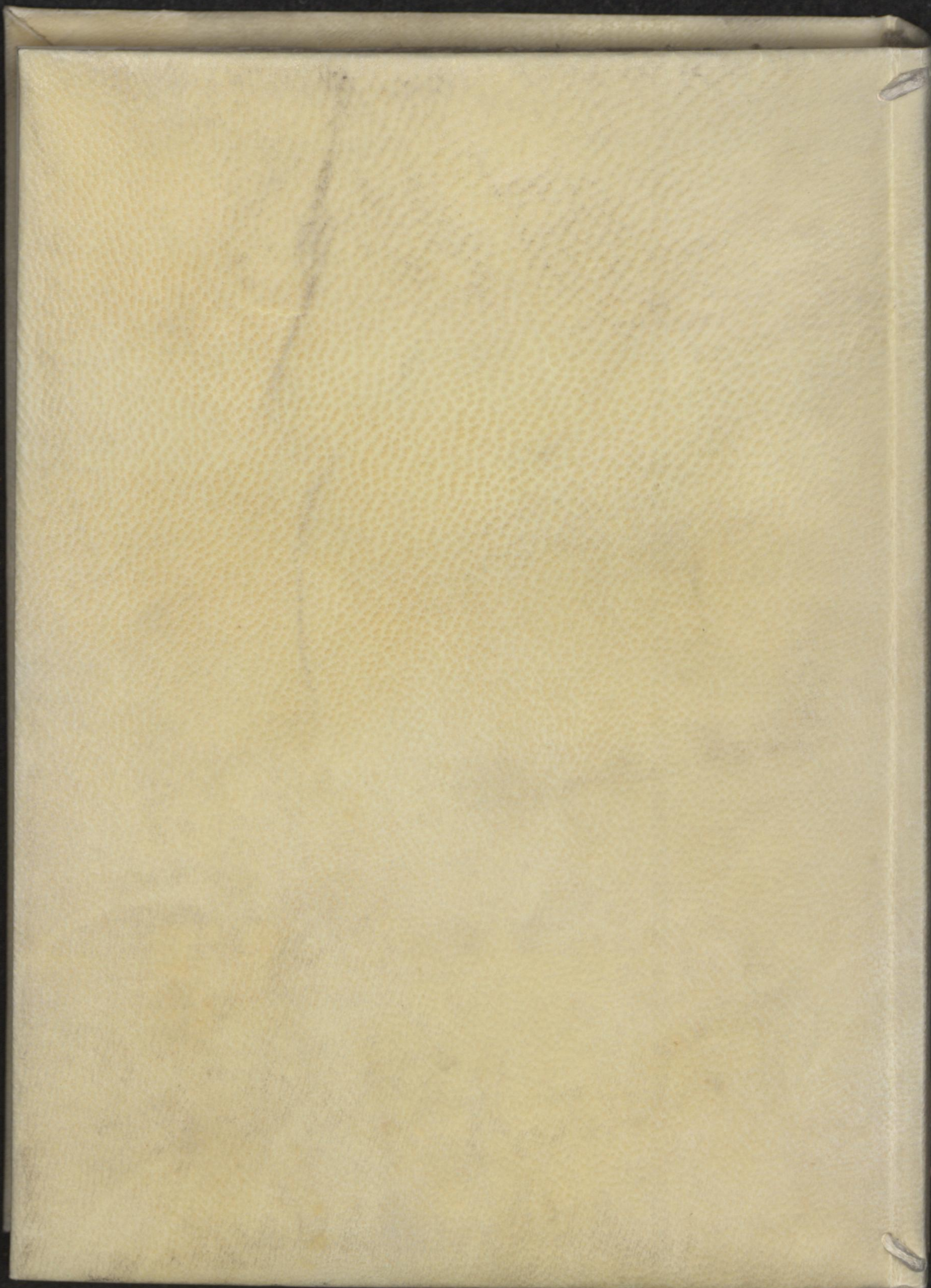
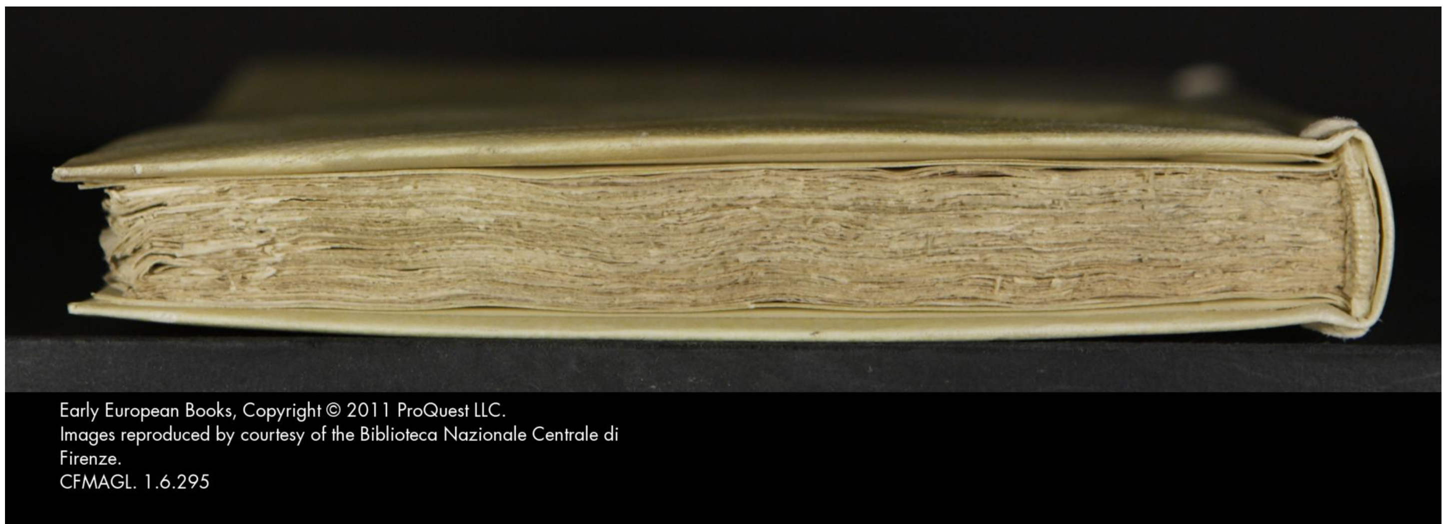



1
6
295









A

XI
FONT.

INSTITUTIO PHYSICO-

244

INSTITUTIO
PHYSICO-
ASTRONOMICA

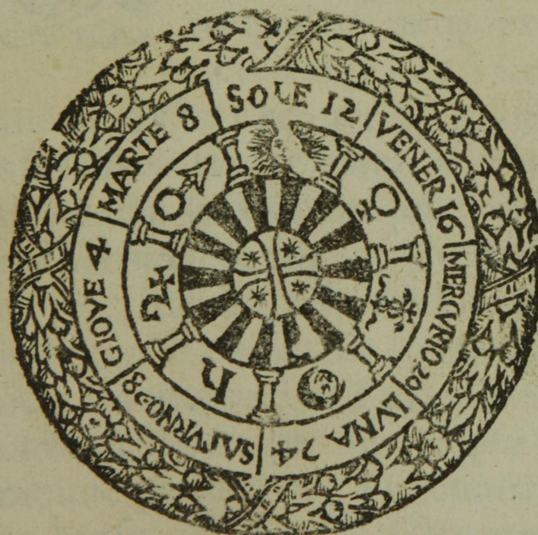
INSTITUTIO PHYSICO-ASTRONOMICA

Adiectâ in fine

APPENDICE GEOGRAPHICA.

AUTHORE

P. D. CAJETANO FONTANA CLER. REGUL.
Vulgò Theatino. Mutinense.





MUTINÆ,)(M.DC.XCV.
Typis Antonij Capponi, ac HH. Pontiroli, Epis. Impress.
Superiorum permissu.

Illust.^{mo}, ac Amplissimo Viro

D. JO: DOMINICO CASSINO

In Regia Parisiensi Academia Mathematico, atque Astronomo famigeratissimo.



DIV hæsitaueram, cuinam Viro Opusculum istud meum dicarem, huic vni tamen fixus sententiæ, vt Astronomiæ non ignaro qualemcunq; texturam hanc offerrem; quòd si secùs fecissem, quid aliud, quàm cæco pictam tabulam obtulissem, etsi rudi exaratam pennicillo? At votis meis mirum quidem in modum propitia sors adfuit, cùm post ter nouem annos, Illustrissime, ac Amplissime Vir, Italia tua denuò Te exceperit, annuente Rege aliquandiu Te fruitura. Statim, ac ab amicis monitus audiui Te Bononiam aduenisse; moræ impatiens, proximè elapsæ hyemis horrore minimè perterritus, Te conueni, vt scis, in ea Vrbe Musis amica, vbi Astronomiam didiceram, tuaque olim consuetudine in Vranicis gauisus sum. Itaque omni hæsitatione solutus, acce-

pta occasione, dicam, cælitùs immissa, nil firmius statui, quàm, vt Opusculum idem Tibi, Illustrissime, & Amplissime Vir, deuouerem, tum propter præstandum Tibi debitum hoc obsequium; tum quia Obseruationes tuæ, quas mira diligentia, ac perspicacia egisti, tanta, talique instrumentorum suppellectile instructus, quam tibi contulit gloriosissimi Regis nobilissimarum Scientiarum Patroni magnificentia, lucem non exiguam prębuerunt meditationibus hisce meis; quæ proinde si quid boni habent, ex tuo fonte illud hauriunt, quapropter tanquam Tuum quoddam agnoscere debes; Vnde Libello huic non defuturum fauorem, ac patrocinium tuum, non modicam spem concepi. Cęterùm defectus, quæque in eo desiderari cognosces, tua sapientia, & benignitas æquo ferent animo; interim, quæ me latent, atque à te percepta sunt pro tua humanitate, & communicandorum bonorum desiderio Te digno, à te quoque me fore edocendum spero. Vale Vir celeberrime, & Litterarij Orbis decus.

Illustrissimi, & Amplissimi Nominis Tui

Addictissimus, & Obseruantissimus Cultor
D. Caietanus Fontana C. R.

IMPRIMATUR,

Fr. Alexander Maria Arresti Inquisitor Generalis Mutinę, &c.

VIDIT

Nicolaus de Sanctis.

EGo Joannes Baptista Boccabadatus J. U. D., & Serenissimi Ducis nostri Mathematicus, ex mandato Illustrissimi D. Nicolai de Sanctis à Secretis, & Consiliarij Status eiusdem Serenissimi Ducis vidi Librum P. D. Caietani Fontanæ, cui titulus INSTITUTIO PHYSICO-ASTRONOMICA, &c., & non solùm in eo non reperi quidquam, quod typis repugnet, sed præthereà iudicaui ipsum Orbi litterario vtilem, eique communicandum vtpotè noua, fundataque eruditione, ac doctrina refertum.
Datum Mutinæ die 9. Junij 1695.

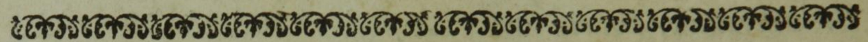
OPus, quod inscribitur INSTITUTIO PHYSICO-ASTRONOMICA, à P. D. Çaietano Fontana nostræ Congregationis Sacerdote compositum, accuratè perlegi, iussu Adm. Reu. Patris Joseph Mariæ Arigoni Clericorum Regularium Præpositi Generalis; nihilque in eo deprehendi Catholicæ Fidei, ac bonis moribus dissonum, imò maxima facilitate, eruditione, doctrina elucubratum comperi, quare dignum censeo, quod in publicam Studiosorum vtilitatem typis mandetur.
Mutinæ 10. Junij 1695.

D. Andreas Ciufardus C. R.

INSTITUTIONEM PHYSICO-ASTRONOMICAM, à R. P. D. Caietano Fontana, per quam sedulò elaboratam, & à me, Adm. Reuerendi Patris D. Joseph Mariæ Arigoni, Congregationis nostrę Præpositi Generalis delegatione recognitam, non modo Fidei, moribusue nullatenus obsonam, verum etiam earumdem Scientia-

rum amatoribus optimè instituendis, eiusdemque Auctoris nomini maximè ampliando aptissimam censeo.
Hac die 10. Junij 1695.

D. Bernardus Caualerius Cler. Regul.

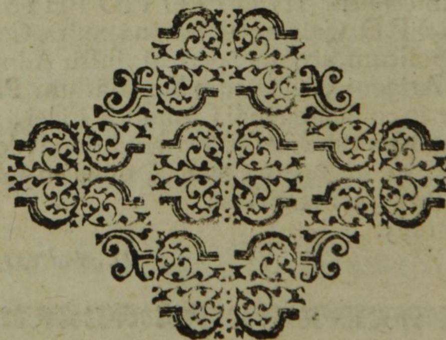


HOc Opus inscriptum INSTITUTIO PHYSICO-ASTRONOMICA à Reuerendo Patre D. Caietano Fontana nostræ Congregationis Theologo compositum, & iuxtà assertionem Patrum, quibus id commisimus, approbatum vt Typis mandetur, quo ad nos spectat facultatem concedimus. In quorum fidem præsentes litteras manu propria subscripsimus, & solito nostro Sigillo firmauimus.
Romæ die 4. Mensis Julij Anno 1695.

D. Ioseph Maria Arigonius Præpositus Generalis Clericorum Regularium.

Locus † Sigilli.

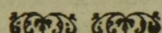
D. Antonius Maria Borromæus Secretarius.



In-



Index Capitum.



Cap.



PRÆ-

PRÆFATIO AD LECTOREM.





Nter ſtudia, quibus mens detinetur humana, illud præclarum, ac iucundiſſimum ſanè deprehendimus, quod in rerum naturalium contemplatione verſatur, quas Summus Opifex eo condidit fine, vt eius Maieſtatem in illis eluceſcentem intueremur, & veneraremur. At inter obiecta naturalia quid maius, quid ſpectabilius Mundo, & Cœlo? quid admiratione, aut etiam extaſi hominum magis rapit animos? Igitur digniſſimum erit in eo philoſophandi genere occupari. Profectò cùm video tot detineri viros in ſpeculatione alicuius exigui corporis, eiuſque anatomem ſubtiliſſimè conficere, aliquid fortè vtilius humanæ vitæ neceſſitatibus patrare eos iudico; ſed quid hoc eſt, ſi ad inſtitutum noſtrum comparetur? quod certiſſimè multò iucundius, multòque præſtantius. Hoc inſigne habet noſtra Aſtronomia, quòd Diuinæ Matheſis principijs innixa, alis inſtruitur, quibus vulgari notitiæ imperuia, tutò conſcendere poteſt.

Quamdiu nudis oculis Cœlum conſpicati ſunt Aſtronomi parùm profecit nobiliſſima hæc ſcientia, neque licebat de Mundano ſyſtemate philoſophari, niſi cum maxima dubietate, errorisque periculo. Verùm oculis Teleſcopio inſtructis præclaro eximij Galilei inuento, mirum quantum profecerit Aſtronomia, & veritates olim deliteſcentes, modò luce ipſa meridiana euidentiores factæ.

Solem tanquam centrum Planetarij ſyſtematis abſque vlla hæſitatione agnoſcimus; eoſdem Planetas, qui circà illum feruntur, globos eſſe opacos non ſecus ac Lunam, ac proinde Solis mutuatitio lumine fulgere tum ex eorum phaſibus, tum ex vm-

bris quas proijciunt. Quænam ſint proportiones periodicorum motuum ad interualla à Sole tum inter diuerſos Planetas, tum eiuſdem Planetæ in diuerſis à Sole diſtantijs conſiderati iam didicimus.

Præter generale ſyſtema, cuius vmbilicus eſt Sol corporum in eodem ſyſtemate tam mole, quàm ſuæ lucis energia maximum, circa quod feruntur Planetæ, etiam nouimus Planetas iſtos ſaltem aliquos ex maioribus, eſſe centra aliorum minorum Planetarum, qui idcircò ſecundarij dicuntur, ſicut principales, circa quos illi reuoluuntur Primarij. In hiſce autem ſecundarijs Planetis eamdem proportionis legem reperimus, quæ in Primarijs obſeruatur quoad eorum motus periodicos ad interualla ab ipſo Planeta primario, quem circumeunt.

Porrò ſingulis primarijs ſuus eſt vertiginis motus, atque adeò iiſdem analogicè conuenit, quod Copernicus Telluri conuenire excogitauerat, deque peculiaribus nonnullorum ſaltem ex illis ſyſtematibus, quod ipſe de terreno-lunari. Sed Iouis globus terreno tantò maior non vno dumtaxat, ſed quattuor ſtipatur Comitibus, & Saturnus cum ſuo Annulo etiam quinque, quorum detectionem, ſi Hugenianum excipias, Clariſſimo Caſſino debemus longiorum tuborum beneficio, qui in Pariſienſi Obſeruatorio adhibentur, quod præſentis Regis Galliæ magnificentia extruxit.

Ariſtotelicam Cœleſtium immutabilitatem eſſe quoddam commentum partim ex imperitia, partim ex ſuperſtitione enatum euincimus ex maculis tum Solis, tum in alijs globis obſeruatis; & Planetas non minùs in ſeipſis mutabiles obſeruamus, quam tellurem noſtram obſeruaremus, ſi ipſam è longinquo videremus.

Aſtronomiæ profectum, vt ſolet, ſubſecutus qui ad Geographiam & Hydrographiam pertinet, nam latitudines, & longitudines locorum, quæ ab aſtronomicis pendent obſeruationibus, cum iſtæ modò exactiores habeantur, quàm olim à veteribus, ſequitur errores non paucos, neque exiguos in antiquioribus Mappis à Geographis commiſſos detegi, præſertim circà longitudines, quarum inueſtigandis præter Lunares eclipſes, aptiſſimæ ſunt

Iouia-

Iouialium Satellitum immersiones, emersionesue ab vmbra Iouis, & potissimùm primi Satellitis propter eius motus celeritatem; quocircà desudauit Cl. Cassinus ad perficiendas Tabulas motuum dictorum Satellitum, & præsertim primi, cuius motum adeò mirificè peruestigauit, vt nil ampliùs, saltem pro nunc, desiderare possimus.

Ast ego non puri Astronomi, sed Physico-astronomi personam gerens Institutionem hanc Physico-astronomicam, Lector, tibi exhibeo; vbi nonnullis præmissis Capitibus, quibus in Cosmographiam facili modo introducantur tyrones, sensim Mundani systematis tractationem ingredior. Deinde Cœlestium motuum causas, finalem, efficientem, & formalem inquiro; vbi de efficiente loquor, mechanismum abijcio aliquorum Recentiorum; & quoad formalem, rationes physico-mathematicas prosequor, quibus dicti fiunt motus, vnde planetariæ semitæ vera, nouaque ratio demonstratur, aliorum imaginarijs hypothesibus reiectis, quas calculi facilitas suasit. Planetarum theorias, & phęnomena omnia pertingens, quidquid Natura in illorum communiter & seorsim in singulorum motibus molitur perpendo.

Post Planetas, de extraordinarijs etiam Planetis, Cometis videlicet agere non prætermitto. Demùm de Stellis fixis, earumque mutationibus, & scintillatione. Cœlo expeditus ad Sphęram terraqueo-aeream nobis notiorem stylum conuertens, ac meditationem, de eius magnitudine secundum recentes obseruationes Gallorum tracto. De aere quoad eius refractiones, passiones, pondus, & motus varios, puta de ventis tum statis, tum erraticis. Item de Aquarum motibus ab aeris motibus non pendentibus; & tandem de Cœlesti influxu, quo terrena constat œconomia.

Fortè alicui videbitur, quòd tot, ac tantis rebus tractandis impar sit hic Libellus, atque ingenti volumine sit opus; Sed nolui peritum Lectorem tędio afficere, cuncta ea repetendo, quæ apud alios authores passim habentur, arbitratus maiore prolixitate opus non esse ad mei instituti finem. Quòd si his paucis sciendi cupiditas plus excitetur, quàm expleatur, in causa est

præter

præter tenuitatem meam, rerum quæ hic tractantur, sublimitas, & obscuritas, & memorare illius Xenophanis apud Plutarchum de audi. poet.

Nemo fuit, nec erit mortalis, cognita cui sint
Omnia, quæ de Dijs, & Mundo dicimus omni.

In calce Operis Appendicem posui pro Reformatione Geographię, vt videas qua indigeant correctione communes Mappæ ex fundamento obseruationum exactiorum, imò & ipse Cl.P. Ricciolus, qui tamen laudabile hoc opus sibi primus assumpserat Geographiam reformandi.





Nota

☞ NOta Lector Cap. 40., vbi agitur de Barometro, secundam figuram debere esse aliquantulò elatiorem prima, etsi Typographus æquè elatam sculpserit.

ERRATA	CORRIGE.
Typographus initio sæpissimè scripsit Sphœram *pro*	Sphæra.
Pag. 23. *posuit* reparentur *pro*	raperentur.
Pag. 31. celeberrimum *pro*	celerrimum.
Pag. 42. æconomiam *pro* & *pluries in eodem Cap.*	œconomia,
Pag. 91. colliguntur *pro*	colligantur.
Pag. 109. *tibi Iuppiter adstans pro*	*adstant.*
Pag. 124. contingit oppositio Martis cum Sole *pro*	contigit.
Pag. 126. plusquam duplò minus *pro*	minor.
Pag. 152. *num.* 5. ab arcto à plaga *pro*	arctoa plaga.
Pag. 157. feri nequit *pro*	fieri nequit,
Pag. 177. minùs grauis tempore sereno *pro*	aere sereno.
Pag. 189. *Cap.* 41. De motibus maris, quæ *pro*	qui.
Pag. 190. parcas horas *pro*	paucas horas.
Pag. 197. parentiore *pro*	patentiore.
Pag. 201. ventis materiam subministratur *pro*	materia subministratur,
IN APPENDICE.	
Pag. 211. Conee *pro*	Coree.
Pag. eadem aliquantalò *pro*	aliquantulò.
Pag. 215. horaris *pro*	horarijs.
Pag. eadem exlipsis *pro*	eclipsis.
Pag. 216. occidetali *pro*	occidentali.



INSTI-



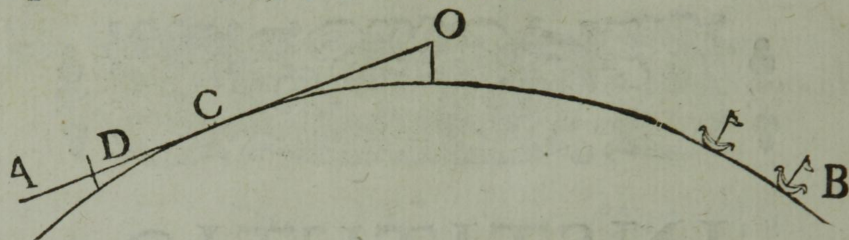
INSTITUTIO
Physico-Astronomica.

CAPUT PRIMUM.

De Sphęra Mundi in genere, & de Horizonte.



SIbi imaginatur rude vulgus, Terram esse planum quoddam longè, latèque extensum, & Cœlum instar fornicis ei imminere; Cosmographiæ tyronibus opus est prauum hunc conceptum corrigere, siquidem Tellus verè est Corpus Sphęricum, cuius facies partim sicca, partim aquea. Demonstratur Telluris hæc sphęricitas tùm ex Cœli phęnomenis, quæ non aliter contingunt, quàm si Tellus esset sphęrica, neque aliàs saluarentur, vt ex dicendis fiet manifestum; tùm etiàm ex ijs, quæ paulò diligentiùs obseruantur in superficie Telluris; constat enim, quòd si Tellus supponatur spęrica, suprà eius superficiem oculus nonnihil eleuatus, non potest in eadem superficie videre vltrà limitem, qui est circulus quidam, cuius ambitus est maior, vel minor, proùt maior, vel minor est oculi altitudo suprà superficiem ipsius Terræ; & posita vltrà eum circulum, vel nullo pacto videbit, vel si ea eleuentur suprà superficiem Terræ, videbit quoad partes elatiores, quoad depressiores non videbit.



Sit curua Telluris superficies A B, & oculus in O nonnihil eleuatus suprà eandem superficiem videbit portionem superficiei Telluris vsque ad C, vltrà C non videbit, nisi obiecti D partem elatiorem, partem autem humiliorem non videbit: Circulus autem ille circumquaque visum terminans appellatur Horizon Physicus, item & Horizon terrestris.

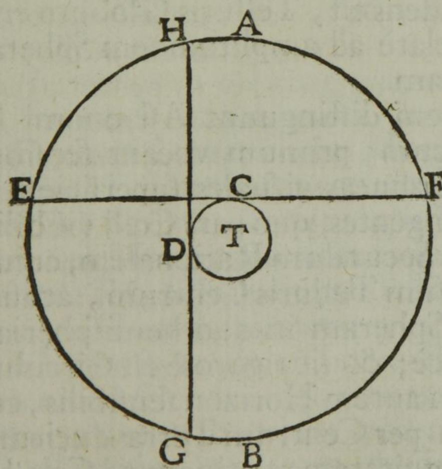
Verùm totum id, ità esse experimur; nàm si in Portu, vel littore Maris sistentes altum prospicimus, & Naues in eo, videbimus Nauium admodùm distantium superiores partes suprà apparens Maris planum, delitescentibus inferioribus infrà idem; Tritum est Nautis Oceani, *(Itiner. Martens in Sptizber.* 1671. *lib.* 1. *cap.* 2.*)* quòd Nauis oneraria tota apparet ex alia interuallo milliariorum quinque; interuallo autem duplo maiore, tantummodò suprà Aquam Arbor apparet; triplo maiore extrema tantùm Arboris summitas.

Idem etiàm obseruamus in regionibus terraneis, cùm ex Montibus, vel Turribus distantia loca prospicimus, siquidem obiecta illa latent infrà Horizontem, quæ, si Tellus foret plana iuxtà vulgi hypothesim, suprà eundem Horizontem essent; vel infrà libellam sunt, quæ suprà eandem videri deberent. Est igitur superficies terra uea sphœrica, atque adeò est Globus Moles ipsa terraquea.

Vulgi porrò imaginatio, & falsum præiudicium oritur ex eo, quòd Telluris superficiei segmentum apparens sensibilitèr non differt à plano propter magnitudinem totius Sphęræ; & ità cum sibi non innotescant sphęri-

citatis demonstrationes, totum esse planum, rudes iudicant.

Hunc itaque Globum quotidiè circumambiunt Sol, & Astra reliqua, & talitèr, eoque ordine dispofita, ac si Sphœræ affigerentur, quæ circà suum Axem, & Polos reuolueretur, & in cuius Centro esset Telluris Globus. Verùm, quià vbique terrarum, huius Sphœræ prospectus talitèr fit, ac si oculus ferè in Centro Sphęræ collocaretur, demonstratur hinc, Telluris Globum haberi posse ad sensum pro puncto relatè ad amplitudinem præfatæ Sphœræ, seù, quod idem est, Terræ semidiametrum esse minimam particulam, atque ferè insensibilem relatè ad interuallum Solis, & Astrorum ab ipsa Terra; alias enim Sphęræ Mundi minùs, quam dimidium appareret, si Telluris moles notabilem ad ipsam haberet proportionem. Sectio autèm illa Cęlestis Sphęræ, quæ fit secundum lineas visuales superficiem Telluris tangentes, est Circulus, quem vocamus Horizontem Cœlestem, seu Astronomicum, quem patet diuersificari pro diuersitate locorum in superficie Telluris.



Exhibeat Circulus maior A B huius figuræ Sphęram Cœlestem, & Circulus minor C D Globum Telluris,

 si ocu-

ſi oculus collocetur in C, linea viſualis E F tangens Terram in C deſignat lineam horizontalem, qua Sphęra Cœleſtis ſecatur in punctis, ſeu locis E, & F, Circulus autem ille in ipſa Sphęra Cœleſti, quo eius pars viſa à non viſa dirimitur, Horizon Aſtronomicus eſt. Si verò oculus in alio ſitu terreſtris ſuperficiei collocetur, puta in D, alium habebit Horizontem deſignatum per lineam G D H.

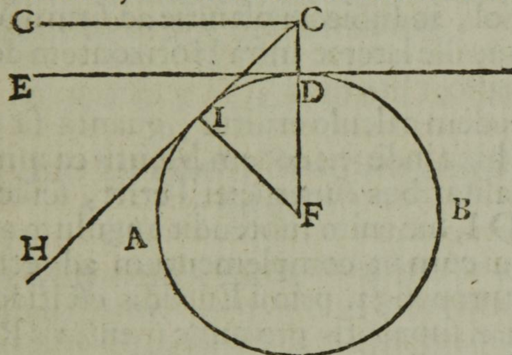
Nota, quòd in hac figura deſcribitur Globus Terræ D C tantæ molis relatè ad Sphęram Cœleſtem A B, vt ad ipſam notabilem habeat proportionem, idcircò ſectio Horizontis E F non diuidit illam in duas portiones æquales, h. e. hemiſphœria, ſed admodùm inæquales, quarum minor eſt pars E A F conſpicua: Verùm ſi Tellurem ità minuamus, vt ſit punctum ipſum T, tunc lineæ ductæ per eius Centrum, & ſuperficiem, quamuis rigorosè, & mathematicè diſtinctæ proptèr diſtantiam Centri à ſuperficie, tamen ad ſenſum pro vna linea cenſeri poſſunt, quæ ſecabit Sphęram Cœleſtem in duo ad ſenſum hemiſphęria; Cum autem verè res ſe habeat, euidens eſt, Telluris Globum eſſe ad ſenſum punctum relatè ad amplitudinem Sphęræ Cœleſtis, vt ſuprà dicebam.

Itaque duplicem diſtinguunt Aſtronomi Horizontem Aſtronomicum; primum vocant ſenſibilem, qui deſcribitur per lineas viſuales ſuperficiem Telluris hinc indè perſtringentes, quo pars Cœli viſibilis ab inuiſibili ſeiungitur. Secundum Rationalem, cuius planum ducitur per ipſum Telluris Centrum, atque adeò diuidit Cœleſtem Sphęram in duo hemiſphęria rigorosè, & mathematicè; & ſic rigorosè eſt Circulus Sphęræ maximus, non autem Horizon ſenſibilis, cuius planum nequaquam per Centrum Terræ ducitur, ſed propter Telluris exiguitatem relatiuam ad Cęleſtem Sphęram, ad ſenſum coincidunt hi duo Horizontes.

Nota etiam, aliquandò videri poſſe nonnihil ſenſibilitèr

in Sphœra Celesti infrà Horizontem Astronomicum, si nempè oculus sit ità eleuatus suprà Terræ superficiem, vt linea visualis tangens superficiem illius faciat angulum sensibilem cum linea horizontali Astronomica; hinc euenit, quòd in cacumine Montis priùs conspiciatur Sol exoriens, quàm in subiecta planitie.

Si autem scire vis, quanta sit Cœli portio, quæ videtur in cacumine Montis infrà Horizontem Astronomicum, qui cum Rationali ad sensum coincidit; oportet notam esse altitudinem Montis, quantaque ea sit portio Terrenæ semidiametri; ex. gr. in hac figura sit Globus Terraqueus A B; sit Montis cacumen C suprà ordina-



riam Telluris superficiem eleuatus perpendiculari altitudine D C duorum milliariorum Bononiensium; (quam non assequitur Cimon noster Mutinensis, & parùm excedit Mons Baldus Veronensis ex Ricciolo *Geograph. Refor. lib.* 6.) sit linea horizontalis D E tangens terram in D radice Montis interiore faciens angulum rectum cum linea F C, illique sit parallela C G; deindè sit linea visualis C H oculi existentis in cacumine Montis tangens Tellurem in I, & visibilem illius Horizontem designans; modò scienda est quantitas anguli D C I, cuius complementum ad angulum rectum, nempè angulus H C G est portio Cœli, quæ inquiritur; anguli porrò dicti quantitas innotescet per Trigonometriam planam data proportione lateris F C, h. e. aggregati ex

ſemidiametro Terræ F D, & altitudine Montis D C, ad latus F I æquale ſemidiametro Terræ, cuius quantitas ſupponitur pro nunc ex Ricciolo *(Geograph. Ref. lib.* 5.) milliariorum Bononienſium 3690; & ſic dicas per regulam auream, vt F C milliar. 3692. ad Radium 100000. 00., ità F I 3690. ad ſinum 99945. 82. grad. 88. m. 7. anguli videlicet F C I, cuius reſiduum ad grad. 90. menſuram anguli recti eſt grad. 1. min. 53. Igitur qui in cacumine Montis eſſet, cuius perpendicularis altitudo eſſet milliar. Bonon. 2. videret Cœli ſpatium infrà Horizontem Aſtronomicum hinc indè, quantum eſt interuallum dictum grad. 1. m. 53., vndè ibi exiſtenti cum oriretur Sol, in ſubiecta planitie ad ſitum Montis protenſa adhùc ille lateret infrà Horizontem depreſſus dicto interuallo.

Rurſus ex eodem calculo eruitur, quanta ſit portio Telluris viſa hinc indè ex eodem Montis cacumine præciſis inæqualitatibus ſuperficiei Terræ, ſcilicèt quantus ſit arcus D I, hic enim ſubtendit angulum ad centrum D F I, qui cum ſit complementum ad rectum anguli F C I per propoſ. 32. primi Euclidis eſt itidem grad. 1. m. 53., h. e. ſuppoſitis pro nunc menſuris Riccioli tribuentis 64. milliaria Bonon. vni Terræ gradui, continet dictus arcus D I milliaria Bonon. 121. Id autem non conſideratis Refractionibus, vi quarum maior etiam portio videretur.

Hinc eadem methodo, data quauis altitudine, colligitur, quanta ſit portio Terræ, vel Aquæ viſa, ſeu quanta ſit amplitudo Horizontis phyſici, vel terreſtris.

Non ſolùm proptèr altitudinem oculi videtur aliqua portio Cęleſtis Sphœrę infrà Horizontem Aſtronomicum, ſed etiam proptèr refractionem Aeris, quarum vi etiam limites Horizontis phyſici protrahuntur. Noſtris hiſce regionibus Refractio horizontalis Cœleſtis nonnihil excedit multoties medietatem vnius gradus, ſeu ferè æqualis eſt quantitati diametri apparentis Diſci Solis,

vel

vel Lunæ; quarè, cum primò vides Solem, esse totum suprà Horizontem sensibilem in eius exortu; vel in occasu cùm vides eius limbum inferiorem pertingere Horizontem, scias tunc limbum eius superiorem pertingere Horizontem Astronomicum, & ità agnosces, quanta sit Cœli portio, quæ tibi refractionis causa detegitur, quæ aliàs ad inuisibile hemisphærium pertineret.

Horizontis tanquam Poli duo puncta in Cœlesti Sphæra considerantur, videlicèt Punctum Verticale, quod Arabicè Zenith vocatur, eique ex diametro oppositum, quod Nadir; & hæc duo puncta variantur, vt liquet, pro varietate locorum, & Horizontis.

CAPUT SECUNDUM.

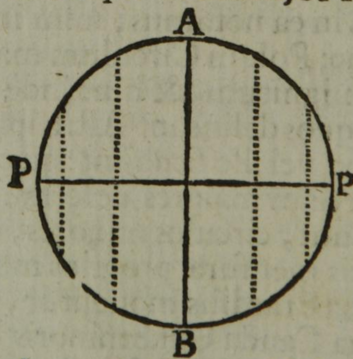
De diuersitate Horizontis, seu de vario prospectu Sphœræ Cœlestis.

CUm Astra omnia moueri videantur circà Terram diurno spatio, tanquam in vna Sphœra continerentur, quæ circà suum Axem reuoluta ea secum raperet, ideò totum Cœlum consideramus tanquam Sphœram motu affectam, ac proindè Polos, seù terminos Axis binos in ea notamus; item in medio interuallo inter vtrumq; Polum Circulum maximum, Æquatoris nomine insignitum, & hinc indè circulos minores ei Parallelos, quos delineant Astra ipsa motu suo diurno, proùt in hoc, vel illo situ sunt: quæ à Polis magis distant circulos etiàm maiores describunt, quæ propiùs ad Polos accedunt, circulos minores, vndè cum omnia eâdem temporis mensura proprios metiantur circulos, illa velociùs, hæc tardiùs mouentur, hinc Stella illa, quæ in extrema Cauda Ursæ minoris fulget, cum non distet à Polo nisi grad. 2. $\frac{1}{2}$ ni sedulò attendas, vix moueri percipitur, hinc Manilius *lib.* 1. *Astron. cap.* 3.

Angustè Cynosura breuis torquetur in Orbe.

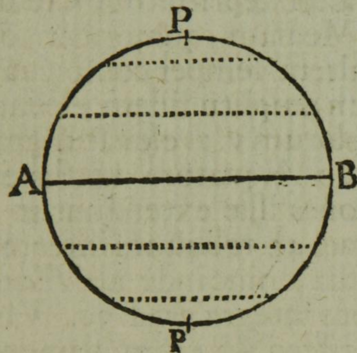
Vidimus antecedenti Capite Horizontem Astronomicum Cœlestem hanc Sphęram secare in duo hemisphęria ferè, & variari Horizontem pro vario situ Puncti Verticalis. Hoc autem Punctum Verticale, seu Zenith propter Terræ sphœricitatem, considerare possumus vbicunque in Cœlesti Sphęra. At quod considerandum hìc est; reperiri illud potest in Æquatore ipso: reperiri potest vbi est alteruter Polorum, in quo casu oppositus Polus erit in Nadir; reperiri potest in spatio intermedio inter Polum, & Æquatorem hinc, vel indè, vel magis, vel minus ab Æquatore distans; & ità pro hac Zenith diuersitate diuersis locis terrestris superficiei conueniente, diuersi prodeunt Horizontes diuersimodè Cœlestem Sphęram secantes.

Si Zenith pro primo casu sit in ipso Æquatore, quod habent omnes illi Terræ incolæ, qui degunt in linea terrestris Æquatoris delineatâ directè sub linea Cœlestis Æquatoris, tunc Horizon secat Cœlestem Sphœram per Polos, Æquatorem ad angulos rectos, omnesque eius parallelos, & bifariam omnes; vndè omnia Cœli puncta in hoc Sphęræ Cęlestis prospectu ascendunt, & descendunt infrà Horizontem spatio 24. horarum, & 12. horas manent suprà eundem, & 12. infrà.

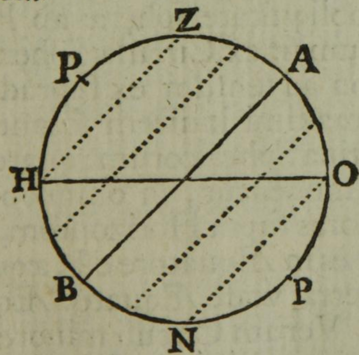


Hic prospectus Sphęræ appellatur Sphęra recta, vt in hoc primo schemate, vbi linea Pp exhibeat Horizontem, in cu-

in cuius plano ſit Mundi Axis, & Poli ſint P, & p, per quos protenſus Horizon ſecat ad angulos rectos Æquatorem A B, eiuſque parallelos, per quattuor lineas punctatas exhibitos hinc indè.



Si verò pro ſecundo caſu, Zenith maximè diſtans ab Æquatore ſit vbi eſt alteruter Polorum, vt in ſecunda hac figura, tunc Horizon A B coincidit cum Æquatore, & paralleli Æquatoris ſunt & paralleli Horizontis; nullum Cœli punctum oritur, vel occidit, ſed vel perpetuò apparet ſuprà Horizontem, vel perpetuò infrà eumdem deliteſcit, & vnum hemiſphęrium tota die manet conſpicuum, aliud occultum: & hæc Sphęra vocatur parallela.



Tertiò ſi Zenith ponatur in ſpatio intermedio, ex. gr. ferè in medio inter Polum, & Æquatorem ab vtroque diſtans

diſtans grad. 45. ferè vt regionis noſtræ Zenith, tunc Horizon obliquè ſecat Æquatorem, eiuſque parallelos, vt in tertia hac figura videre eſt; & proindè hæc Sphęra dicitur obliqua, vbi alter Polorum eleuatur ſuprà Horizontem, alter deprimitur; Cœlum diuidendum in tres partes, Mediam, quæ oritur, & occidit, Extremas quarum altera ſemper conſpicua, altera ſemper occulta; harum amplitudinem eleuatio Poli deſignat, nàm ſi alter Polorum v. g. eleuatur grad. 45. ex eo quòd Zenith diſtet ab Æquatore verſus eundem Polum grad. 45. portiones illæ extenduntur vſque ad diſtantiam à Polo grad. 45. reliquum intermedium ſpatium tenet pars media, hinc indè ab Æquatore continens grad. 45. ſeu tota integra grad. 90. Vbi verò eleuatur Polus vſque ad grad. 80. ex. gr. pars conſpicua contineret totidem gradus, & pars occulta, vndè pars media non contineret niſi hinc indè grad. 10. & tota integra grad. 20. Hinc nonnullis libet in Sphœra deſignare duos Circulos parallelos hinc indè ab Æquatore, quorum alter ſit maximus ſemper apparentium, alter ſit maximus ſemper occultorum, quorum diſtantia à Polis æqualis eſt eleuationi, aut depreſſioni eorundem Polorum.

Mediam partem, quæ oritur, & occidit dirimit Æquator, qui in omni obliquitate Sphęræ ab Horizonte æqualitèr ſecatur, cum ſit ex Circulis Sphęræ maximis, ſicut etiàm Horizon ad ſenſum ex ſupradictis; Circuli autem Sphęræ maximi inuicem ſecantur æqualitèr, vt patet ex doctrina Sphęricorum; quare puncta Cęli, quę in Æquatore mouentur, in omni obliquitate Sphœræ manent 12. horas ſuprà Horizontem, & totidem infrà; hinc Sol quotiès in Æquatore eſt, æquinoctium producit in omni Terra, vndè Æquator Æquinoctialis etiam nuncupatur. Verùm Circuli minores paralleli Æquatoris ſecantur inæqualitèr in Sphęra obliqua, itàut illorum, qui citrà Æquatorem ſunt verſus Polum conſpicuum,

cuum, maior pars ſuprà Horizontem ſit; eorum verò, qui vltrà Æquatorem verſus Polum inconſpicuum è contrà maior pars infrà Horizontem; Vndè Cęli puncta, vel Aſtra, quæ in prioribus mouentur pluſquam 12. horas viſuntur; quæ verò in poſterioribus minùs, quàm 12. horas apparent in viſibili hemiſphœrio, eòque minùs, quò ad Circulum ſemper occultorum maximum approximantur, ſicuti è contrà plus moræ trahunt ſuprà Horizontem, quò ad Circulum maximum ſemper apparentium, in quo Stellæ collocatæ totas 24. horas conſpici poſſent, & in puncto Horizontem attingentes ſtatìm aſcendere incipiunt.

Verùm quemadmodùm in Telluris facie lineam Æquinoctialem concipimus, & deſignamus ſub Cœleſti Æquinoctiali, ità etiàm hinc indè interuallo quadrantis Circuli maximi, quem diuidimus in partes, ſeu grad. 90. Polos ipſos notamus, item & Parallelos Circulos minores.

CAPUT TERTIUM.

De Spirali Motu Solis circà Terram; & de quinque Zonis in eius facie.

CUm Aſtris reliquis, etiàm Sol ductum ſequitur Cęleſtis Sphęræ luſtrans quotidiè in circuitu Telluris Globum; & hæc reuolutio ſpatio 24. horarum peracta diem conſtituit naturalem ex die, nocteque compoſitam, quas artificiales appellant; Sol etenìm ſuprà Horizontem in viſibili hemiſphœrio exiſtens diem efficit terrigenis, at infrà Horizontem deliteſcens, noctem.

Notandum autem eſt, quòd quamuis Sol ductum ſequatur Cœleſtis Sphęræ, non tamen affigitur alicui Circulo, putà Æquatori; vel alicui determinato eius parallelo; ſed ſitum mutat ſenſim progrediendo ab Æquatore verſus

versus alterum Polorum, & ità motus eius ab ortu in occasum non perfectè circularis est, sed spiralis; non tamen à Regia Æquatoris via valdè aberrat, nàm cum recesserit ab eodem grad. 23. ½ quasi sibi præscriptam itineris metam offendat, denuò ad Æquatorem reuertitur eodem progressu, quo ab illo recesserat, ad quem cum peruenerit ipsum transgreditur versus oppositum Polum pergens vsque ad parem distantiam grad. 23. ½, qua emensa ad Æquatorem retrocedit iterùm, & quotannis hanc efficit periodum, imò Annus est mensura huiusmet periodi. Circuli porrò illi minores, quos delineat Sol in maxima sua elongatione ab Æquatore, quique illi pro meta sunt, & limitibus euagationis, Tropici dicuntur, h. e. Conuersiui propter conuersionem motus Solis in contrariam plagam. Atque Tropicos istos, in Cœlo conceptos, delineamus in superficie Telluris claudentes integram Solis euagationem à Tropico ad Tropicum grad. 47.

Hinc sequitur, Solem non solùm in longum moueri ab ortu videlicèt in occasum, redeundo ad ortum, sed etiam in latum à Polo in Polum, quamuis supradictas non egrediatur metas. Polus verò ille, qui ad dexteram Solaris lationis est, Polus Arcticus dicitur ab Vrsæ Sydere illi proximo, sicut & Septentrionalis à septem Trionis, h. e. Plaustri Stellis, quod idem est cum Vrsæ Sydere. Oppositus verò Polus Antarcticus à Situ, & Australis à Vento. Polus Arcticus ille est, qui in nostra Sphęra obliqua eleuatur suprà nostrum Horizontem, de quo Virgilius.

Hic Vertex nobis semper sublimis; at illum
Sub pedibus Styx atra videt, manesque profundi.

Notandum etiam est, quòd Solis motus in longum, ab ortu scilicèt in occasum æquabilis quidem est, sed in latum minimè æquabilis, nàm Sol, cum propiùs ad æquinoctialem Circulum versatur, velociùs mouetur in latum; ast propè Tropicos admodùm lentè, itaùt

plures dies Sol penè tantùm in longum moueri videatur, eandem Tropici ſemitam circitèr frequentans; quarè ea tempora Solſtitia dicuntur, quaſi Solis ſtationes, intellige quoad motum in latum.

Itaque ex præfato Solis motu in latum fit, quòd diuerſis anni temporibus, diuerſimodè Sol ipſe, terreſtris ſuperficiei regiones reſpiciat, afficiatque.

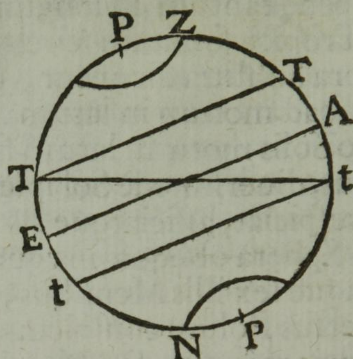
Item ſequitur in Sphera obliqua inæqualitas dierum, & noctium; namque ſex illis Menſibus, quibus Sol citrà Æquatorem verſus Polum conſpicuum verſatur, facit dies noctibus maiores; alijs ſex Menſibus vltrà Æquatorem facit minores, vt liquet ex dictis Capite antecedenti de Horizonte obliquo inæqualitèr ſecante circulos minores parallelos; cùm autem Sol eſt in Tropicis facit vel dies totius anni maximas, vel noctes, quæ diebus maximis æquantur.

Deindè maior eſt dierum, noctiumque inæqualitas quò magis ab Æquinoctiali linea (vbi eſt perpetuum æquinoctium proptèr Spheram rectam) receditur, nàm quò Horizon obliquior eſt, eò magis in ſegmenta inæqualia diuidit parallelos, & quò magis approximantur Tropici ad Circulos apparentium ſemper, & occultorum maximos; Imò cum Polus eleuatur grad. 66. ½, quod eſt interuallum Tropici à Polo, tunc Tropicus ipſe euadit circulus maximus ſemper apparentium, ſicut alter Tropicus maximus ſemper occultorum; & ità Sol in Tropico exiſtens conſpicuo, paritèr tota die naturali horarum 24. apparet, vt videre eſt in hac figura.

Cùm verò etiàm magis eleuatur Polus, hebdomades, & Menſes integros Sol manet ſuprà Horizontem, donec tandem collocato Polo in Zenith, ſex Menſium eſt dies artificialis, & totidem nox, vndè vnica dies, & nox artificialis toto Anno.

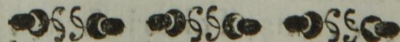
Itaque in quinque Zonas Telluris faciem diuidimus, quas diſtinguit Solaris influxus efficacia. Prima eſt intèr

duos



duos Tropicos, cuius latitudinis amplitudo continet grad. 47. quam dirimit Æquinoctialis; hæc calida est propter Solis viciniam relatè ad Zenith, & Torrida vulgò dicitur. Binæ extremæ sunt circà Polos in modum rotæ, continenturque intrà Circulos minores Æquatori parallelos, quorum distantia à Polo proximo grad. 23. $\frac{1}{2}$, vbi scilicèt eleuatur Polus grad. 66. $\frac{1}{2}$, & incipit esse dies maxima anni horarum 24. & totidem nox maxima cum vno diei puncto: Circuli autem illi minores denominantur à Polo proximo, Arcticus videlicèt, & Antarcticus: Hæ Zonæ frigidæ sunt propter Solarium radiorum obliquitatem, imò & priuationem aliquo anni tempore. Intermediȩ verò binȩ sunt Temperatæ, quia ibi diuersis Anni temporibus æstus, & frigus vigent propter Solis viciniam, & elongationem. Tamen Torridæ, & Temperatarum confinia de vtraque participant conterminâ Zonâ, sicut Temperatarum, & Frigidarum. De Zonis hisce Ouid. *lib. 1. metam.*

- - - - - totidemque plagæ tellure premuntur
Quarum quæ media est, non est habitabilis æstu,
Nix tegit alta duas: totidem inter vtranque locauit,
Temperiemque dedit mista cum frigore flamma.



CAPUT QUARTUM.

De Climatibus.

ADhùc Zonas præfatas, Frigidis exceptis, ſubdiuidunt Geographi in alias minores Zonas, quas Climata vocant, Clima Græcè ſignificat Scalam, ſeu gradum; & hæc partitio refertur ad inæqualitatem dierum, & noctium. Notauimus ſuprà extrà Æquinoctialem lineam, dierum, & noctium eſſe inæqualitatem, & hanc maiorem, quò obliquior eſt Sphęra, ſeu quò Polus magis ſuprà Horizontem eleuatur, adeò, vt ſi Polus eleuetur grad. 66. $\frac{1}{2}$, quę quantitas eſt reſiduum interualli inter Æquinoctialem, & Tropicum ad grad. 90. menſuram integri Quadrantis, ſeu eſt diſtantia Tropici à Polo proximiore, tunc dies maxima, & paritèr nox maxima anni eſt horarum 24; & ità ab Æquinoctiali linea vſque ad quemlibet ex Circulis Polaribus, h.e. in ſpatio grad. 66. $\frac{1}{2}$, hinc indè ab eodem Æquatore, fit progreſſus à perpetuo æquinoctio ad ſummam dierum inæqualitatem, atque inter extrema huius ſpatij eſt differentia 12. horarum quoad dies ſolſtitiales, nàm ſub Circulis Polaribus dies ſolſtitiales ſunt horarum 24., ſub Æquatore horarum 12.

Itaque intèr lineam Æquatoris, eiuſque parallelam, vbi dies maxima anni eſt horarum 12. $\frac{1}{2}$. Primum Clima deſcribitur, omneſque regiones, quæ in hoc includuntur interuallo in primo Climate eſſe dicuntur. Deindè inter hunc parallelum Æquatoris, & alium, vbi cum ſit maior dierum inæqualitas, dies maxima eſt horarum 13. ſecundum deſcribitur Clima; & ſic deinceps ſecundum incrementum diei maximæ ſolſtitialis per horæ dimidium, vndè intèr Æquinoctialem, & quemlibet ex Circulis Polaribus 24. Climata numerabuntur, & deſcribentur; & ſic ſumma tum Borealium, tum Au-

ſtralium Climatum erit 48. Porrò dirimunt Climata per Parallelos ſecundum horæ quadrantes. Mutinæ eleuatur Polus Arcticus ſuper Horizontem grad. 44. min. 38. tantaque eſt diſtantia Mutinæ ab Æquinoctiali linea, quæ diſtantia à Geographis, vt videbimus, Latitudo nuncupatur; Huic autem Latitudini debita eſt dies maxima hor. 15. min. 22. & totidem nox maxima; igitur nos ſumus in ſeptimo Climate, in cuius initio dies maxima eſt horarum 15. m.o. & fine hor. 15. m. 30.

Notandum autem eſt, latitudinem, h. e. amplitudinem Climatum eamdem non eſſe, ſed quò magis ab Æquatore receditur, minor eſt, itaùt in fine propè ſcilicèt Polares circulos arctiſſima ſint Climata, latiſſima verò in Zona torrida, & propè lineam Æquinoctialem; quod liquet ex eo, quòd intèr Æquinoctialem, & Tropicum non ſunt niſi tria Climata, nàm ſub Tropico dies maxima eſt hor. 13. ½, cùm ſcilicèt Sol Zenith eorum locorum pertranſit.

Sunt autem hæ ex Sphœricorum calculo Climatum latitudines; Primi grad.8. m.38. Secundi grad.8. m.5. Tertij gr.7. m.28. Quarti gr.6. m.36. Quinti gr.5. m.43. Sexti gr.4. m.52. Septimi gr.4. m.7. & ſic deinceps.

Vbi verò eleuatur Polus plus quàm gr.66. ½, dies maxima plurium dierum eſt, nàm vbi Polus eleuatur v.g. gr.70. dies maxima eſt dierum ferè 65., vbi eleuatur grad.80. dies eſt continua dierum 134., vbi grad. 83. dies continua eſt dierum 151. & totidem nox, non attentis aeris refractionibus, vi quarum dies protrahitur.

CAPUT QUINTUM.

De Circulo Meridiano, & de Latitudine, & Longitudine Geographicis.

PRætèr Horizontem Aſtronomicum, quo hemiſphęrium viſibile ab inuiſibili ſeiungitur, in Cęlo alium circulum maiorem conſideramus ad angulos rectos ſecan-

ſecantem Horizontem, atque adeò ductum per punctum Verticale talitèr, vt per Polos etiàm ducatur, vndè ad angulos rectos Æquatorem quoque ſecet. Itaque dum Sol, & Aſtra reliqua quotidiè circà Terram reuoluuntur, neceſſe eſt, quòd bis ſpatio diei naturalis Circulum hunc pertranſeant, ſcilicèt & cum maximè approximantur ad Zenith intrà illius diei curſum, & poſt 12. horas, cum maximè ab eodem recedunt. Hinc deſignat hic Circulus puncta meridiei, & medinoctij, vndè Meridianus hic Circulus nuncupatur, quo altitudinem meridianam Solis metimur, aut diſtantiam à Vertice, quæ variatur intrà Anni ſpatium, proùt variatur Solis declinatio ab Æquatore. Eſt autem minima diſtantia Æquatoris à Vertice, ſcilicèt in puncto, quo Meridianum ille pertingit, æqualis altitudini Poli, cuius complementum ad grad. 90. eſt diſtantia Poli à Vertice æqualis altitudini meridianæ Æquatoris, quæ apud nos eſt grad. 45. m. 22. cui ſi addamus grad. 23. m. 30. quod eſt interuallum Tropici ab Æquatore, habebimus altitudinem Solis meridianam verſantis in Tropico æſtiuo, quem Cancri dicimus, nempè grad. 68. m. 52. cuius complementum grad. 21. m. 8. erit diſtantia minima Solis à Vertice noſtro. Si verò ab altitudine meridiana Æquinoctialis grad. 45. m. 22. detrahamus interuallum grad. 23. m. 30. Tropici, vt fiant grad. 21. m. 52.; hæc erit minima Solis altitudo meridiana, cùm ſcilicèt eſt in Tropico hyemali, ſeù Capricorni, eiuſquè complementum grad. 68. m. 8. maxima diſtantia Solis à Vertice noſtro in puncto meridiei.

Meridianum hunc Circulum in ſuperficie Telluris conſideratione noſtra etiàm deſignabimus, quem ducemus per locum noſtræ habitationis, & per Polos, atque adeò orthogonalitèr Æquinoctialem lineam, quam deſignauimus, ſecantem. Hinc omnia loca Telluris, quæ in hoc Circulo reperiuntur, ſub eodem Meridiano noſtro eſſe dicuntur, omnibuſque eodem tempore erit meri-

dies, & medinoctium; meridies, inquam, eodem tempore erit omnibus, qui ſub eodem Meridiano, h. e. ſub eodem ſemicirculo Meridiani intèr vtrumque Polum intercepto, verùm ſub alio ſemicirculo eiuſdem Meridiani cùm eſt meridies in hoc ſemicirculo, eſt medinoctium in altero ſemicirculo.

Ex. gr. Roma, Praga in Bohemia, & Stettinum in Pomerania ſunt in eodem ferè Meridiano, etſi horum locorum diuerſa ſit diſtantia ab Æquinoctiali, vel à Polis; item ferè in eodem Meridiano eſt Loango in Africa ſecundum vulgares Tabulas, etſi locus iſte vltrà Æquinoctialem in grad. circitèr 4.

Porrò diſtantia locorum ab Æquinoctiali dicitur à Geographis Latitudo, vndè patet quid ſit Latitudo Geographica; ſiquidèm Geographi Telluris ſuperficiem metiuntur in latum progrediendo verſus Polos.

Diuerſificantur Meridiani eundo vel verſus Ortum, vel verſus Occaſum; & ſicùt Latitudinem locorum Geographicam conſideramus eundo ab Æquatore verſus alterum Polorum, quæ proindè non excedit grad. 90., videlicèt integrum Circuli quadrantem; ità Geographicam Longitudinem ab Ortu in Occaſum, vel è contrà, ſecundum differentiam Meridianorum, quę ſecundum longitudinem totius Æquatoris, vel parallelorum eius procedit, vndè ad grad. 360. extenditur, in quos tota Circuli periphęria diuidi ſolet.

Pro arbitrio verò Geographi incipiunt numerare gradus Longitudinis à Meridiano, qui ducitur per Inſulas Canarias ſitas in Oceano Occidentali, vel Atlantico ad Occaſum Africæ, veſtigijs Ptolomęi inhærentes, qui Terram tunc cognitam metitus eſt ab Occaſu in Ortum ab eius extremo occidentaliſſimo, ad orientaliſſimum Terræ Sinarum, & poſuerat ipſe ferè vnius ſemicirculi, h. e. gr. 180. interuallum. Eſt autem dictarum Inſularum occidentaliſſima ea, quæ *del Ferro* vocatur, quarè recentiores Geographi per ipſam Primum Meridianum ducunt.

Noti-

Notitia Latitudinis locorum facilè hauritur ex altitudinibus Solis meridianis, (ad quas exactè metiendas fuit extructa Bononiæ à Cl. Cassino in Templo D. Petronij Linea Meridiana insignis) vel ex Stellis circumpolaribus. Verùm non ità facilè est scibilis Longitudo, aùt Meridianorum differentia; hinc in communibus Tabulis Geographicis errores non contemnendi, præsertìm quoad Longitudinem, passim commissi.

Antiquus est modus Longitudinis differentias venari per Eclipses Lunares, nàm cum istæ eâdem noctis horâ non contingant vbique proptèr differentiam Meridianorum, v. g. quæ vespere, seu noctis initio nobis fit, orientalioribus fiet circà medinoctium; Si igitur notetur tempus exactum, quo Luna incipit eclipsari in diuersis locis, & posteà obseruationes conferantur, ex horæ à meridie, vel medinoctio differentiâ, Longitudinis quoque differentia fiet nota.

Verùm ad exactam, quæ desideratur notitiam, fallax iste modus censeri solet proptèr incertitudinem exacti initij, vel finis Eclipsis ratione ambigui Vmbræ termini, & ob lentam Lunæ immersionem, vel emersionem. Nihilominùs si subtilitèr, Telescopio adhibito, exactæ phases notentur, simulque ad tempus inueniendum exactissimá adhibeantur organa, res ad intentum multum proderit.

Sit exemplum PP. Jesuitæ à Rege Christianissimo missi in Indiam, & Chinam, *(Itiner. Tachardi)* in Oppido Louuo Regni Siami à Ciuitate regia versus Boream distante leucis gallicis 15, vel 20, obseruarunt Lunæ Eclipsim die 11. Decembris anni 1685., vel potiùs noctis sequentis diem 10. eius initium hor. 4. m. 23. sec.45. à medinoctio, seu hor.16. min.23. sec 45. à meridie; verùm Parisijs Cassinus idem initium obseruauit hor.9.m. 49. sec.30. p. m. in Obseruatorio Regio; igitur differentia est hor. 6. min. 34. sec.15. Principium emersionis ab Vmbra notarunt hor.6. m. 10. sec. 25. seu hor. 18. m.10.

 sec.

ſec.25. p. m. Pariſijs hor. 11. m. 36. ſec. 18. Igitur differentia hor. 6. m. 34. ſec. 7. Vtraque obſeruatio eamdem dat differentiam quoad prima minuta, quarè tutò ponetur hæc differentia hor. 6. m. 34. neglectis ſecundis, quæ ſi conuertatur in gradus, fient grad. 98. min 32. Longitudo Lutetiæ ex Caſſino priùs (à Meridiano ſcilicèt Inſ. *del Ferro*) grad. 22. m. 30. Igitur Louuo in Regno Siami Longitudo grad. 121. min. 2., at in Tabulis Sampſonij ponitur grad. 137. vel 138., ergò maior verâ plus quàm grad. 16. quod eſt inſigne erratum.

Certiſſimus eſt modus per phœnomena Satellitum Jouis, de quibus ſuo loco, quæ cum contingant ferè in momento, hoc determinato, & collatis inuicem obſeruationibus ſub diuerſis Meridianis, certiùs, atque exactiùs diuerſitatis huius menſura inueſtigabitur.

Exemplum: In Caſtro Promontorij Bonæ Spei, quod Hollandorum eſt, prædicti Patres nocte ſequente diem 4. Iunij an. 1685. obſeruarunt emerſionem primi Satellitis hor. 9. m. 37. ſec. 40. p. m.; ex Tabulis Caſſini contingere debebat Pariſijs hor. 8. m. 26. Differentia hor. 1. min. 12. h. e. grad. 18. inter Meridianum Bonæ Spei, & Pariſienſe; eſt autem huius longitudo grad. 22. m. 30. ergò Bonæ Spei grad. 40. $\frac{1}{2}$; In Tabulis Sampſonis notatur grad. 43. ergò excedit veram grad. 2. $\frac{1}{2}$ circitèr. Sed tutior res foret, ſi obſeruatio in ambobus locis fieret, & deindè vtriuſque fieret collatio.

CAPUT SEXTUM.

De addiſcendo à Tyronibus Cœlo, & de Ænemographia Nauclerorum.

OPus eſt tyronibus Cœlum addiſcere, quod fiet, notatis in eo Circulorum ſitibus, Polis, diurnâque eius motione; & ope vtantur Spheræ armillaris, vel Globi Aſtronomici, atque huiuſmodi organa crebrò,

brò, & attentè considerent, pertractent, & Cœlo comparent. Poli sedem in Cœlo primùm animaduertant, qui suprà Horizontem nostrum eleuatur, intelligantque per ipsum, & Verticem duci Circulum Meridianum orthogonalitèr Horizontem ipsum secantem; ex opposita parte, Sol semper in meridie reperitur, humilior quidèm cùm est vltrà Æquatorem, altior, cùm est citrà eundem. Adeò necessarium id dignoscere in Arte Nautica, vt ad hunc finem videtur Natura Lapidem instruxisse, quò nobis esset index situs Polorum, & Meridiani: Acus siquidèm Magnete affrictus collocat se in plano Meridiani, quamuis non exactè in eodem plano, dùm varijs in locis, imò in eodem loco varijs temporibus à Meridiano hinc, vel indè declinet nonnihil, vel versus Ortum, vel versus Occasum, vel magis, vel minùs; cùm autèm declinat versus Ortum dicitur, vulgò græchizans, versus Occasum maestrizans proptèr nomenclaturam proximiorum Ventorum, de quibus infrà.

Designandus in Cœlo Æquinoctialis Circulus, eiusque paralleli ad Horizontem inclinati propter Poli eleuationem, seu Sphęræ obliquitatem, itaùt angulus acutus meridiem respiciat, obtusus Septentrionem, qui ad dexteram orientis Solis est, vndè Sol, & Astra non rectà Horizontem scandunt, aùt infrà eundem descendunt, sed obliquè.

Situm Æquinoctialis in Meridiano agnosces ex eius altititudine, quæ est residuum altitudinis Poli ad integrum quadrantem; puncta Ortus, & Occasus æquinoctialis notabis in spatio intermedio intèr Meridiem, & Septentrionem, & hæc quattuor puncta quadrante Horizontis inuicem seiuncta, dicuntur quattuor Venti Cardinales; Ortus æquinoctialis ab Italis dicitur *Leuante*, à Gallis *Est*; Occasus *Ponente*, à Gallis *Ouest*; Punctum sectionis Meridiani cum Horizonte sub Polo ab Italis *Tramontana*, Gallis *Nort*; Oppositum punctum sub So-

le Meridiano *Ostro*, & *Sud*. Puncta verò ista Horizontis, Venti appellantur propter motum Venti, qui in plano Horizontis fieri videtur, & ità ab hac, vel illa parte Horizontis proficisci.

Notandi sunt situs parallelorum citrà, & vltrà Æquatorem, & Tropicorum, quorum alter, æstiuus videlicèt grad. 23. ½ attollitur in Meridiano suprà altitudinem Æquinoctialis, alter nempè hyemalis totidem infrà eamdem, cuius portio apparens multò minor reliquâ latente; alterius verò, scilicèt æstiui è contrà multò maior apparens.

Item puncta Ortus, & Occasus æstiui, & hyberni; intèr quæ, & æquinoctialia Arcus Horizontis interceptus Amplitudo ortiua, & occidua dicitur, Borealis respectu Ortus, & Occasus æstiui; Australis illi æqualis respectu Ortus, & Occasus hyberni. Hæc amplitudo verò augetur aucta altitudine Poli; in nostra Poli eleuatione gr. 44. m. 38. hæc Amplitudo Ortus, & Occasus solstitialis est gr. 34. m. 5. nàm ex Trigonometria Sphęrica: Ut Sinus complementi eleuationis Poli, nempè grad. 45. m. 22. Sinus 71161. 74. ad sinum declinationis Tropici ab Æquatore 39874. 91., ità Sinus totus 100000. 00. ad 56034. 19. Sinum gr. 34. m. 5. neglectis secundis; & hæc est quantitas quæsita Amplitudinis ortiuæ, vel occiduæ Tropicorum.

Subdiuiditur a Nautis quælibet quarta Horizontis intèr puncta cardinalia præfata primò bifariam, vndè fiunt alij quattuor Venti, quos vocant Intermedios, sunt autem eorum nomina: *Sirocco* intèr Meridiem, & Ortum æquinoctialem, à Gallis mixto nomine dicitur *Sud-est*. *Greco* intèr Ortum æquinoctialem, & Septentrionem, Gallis *Nord-est*. *Maestro* intèr Septentrionem, & Occasum æquinoctialem, Gallis *Nord-ouest*. *Libeccio*, vel *Garbino* intèr Occasum æquinoctialem, & Meridiem, Gallis *Sud-ouest*. Secundò subdiuidunt octauas hasce partes Horizontis bifariam, & ità fiunt alij octo Venti,

quos

quos Itali mixto nomine vocant *Ostro Sirocco*, *Sirocco Leuante*, &c. Galli *Sud-est-sud*, *Est-sud-est*, &c. Rursùs has sexdecimas partes bifariam subdiuidunt, & alij 16. exurgunt Venti, quos Quartas vocant dicentes: *Quarta d'Ostro verso Sirocco*, *Quarta di Sirocco verso Ostro*, & hi duo claudunt Ventum, qui dicitur *Ostro Sirocco*; Galli verò dicunt *Sud ¼ vers Sud-est-sud*, idest *verso Ostro Sirocco*; & ità fiunt 32. Venti, quattuor nempè Cardinales, quattuor Intermedij, octo Laterales, & 16. Collaterales.

Hanc autem efficiunt diuisionem Naucleri, vt teneant viam versus hanc, vel illam partem, quam petere volunt, nàm si ex gr. Mutinâ ego petam Bononiam, oportet me tenere lineam intèr *Sirocco Leuante*, & *¼ di Sirocco verso Leuante*, seu Gallicè *la route entre Est-sud-est*, & *¼ Sud-est vers Est-sud-est*.

Verùm etiam subtiliores Naucleri aliam rursùs faciunt subdiuisionem, vt fiant 64. Venti. Figuram ommitto Ænemographiæ, quia res non est difficilis, & passim huiusmodi prostant figuræ.

Quoad Greçanica nomina *Tramontana* dicitur Aparctias. Meridies, seu *Ostro* Notus. *Leuante* Apeliotes, h. e. Subsolanus. *Ponente* Zephyrus. *Sirocco* nomine composito Notapeliotes. *Greco* Borrhapeliotes. *Maestro* Borrholybicus. *Libeccio* Notolybicus. *Ostro Sirocco* Phęnix. *Sirocco Leuante* Eurus. *Greco Leuante* Cęcias. *Greco Tramontana* Aquilo. *Tramontana Maestro* Circius. *Ponente Maestro* Corus. *Ponente Garbino* Africus. *Ostro Garbino* Libanotus. Collaterales Ventos præpositionibus exprimunt, ex. gr. Mesophęnicem, & Ypophęnicem Lateralem Phęnicem claudentes, deindè Meseurum, & Ypoeurum Eurum continentes, & sic de reliquis.



CAPUT SEPTIMUM.

De Analysi spiralis Solis motus; & de Antiquorum hypothesibus, & opinionibus circà Mundi systema.

Diximus suprà, Solem spirali motu ferri ab ortu in occasum diei naturalis interuallo, imò dies naturalis est tempus illud, quo completur integra Solis reuolutio diurna à momento, quo Meridianum pertransit vsquequò denuò ad eundem redeat. Verùm quoniam spiralis motus in superficie Sphœræ peractus resoluitur in simplices motus, ex quibus ille coalescit, pronum fuit antiquis Astronomis adinuenire hos simplices motus, in quos ille resolueretur, hoc pacto: Obseruabant Solem quotidiè nonnihil retrocedere in Ortum relatè ad Stellas fixas, istiusque retrocessionis methodum talem esse, vt retrocessione ista sensim delineet sub Cœlo fixarum lineam Circuli in Sphęra maximi, hic autem ab Æquinoctiali diuersus ad eundem inclinatur angulo grad. 23. $\frac{1}{2}$; hunc autem integrum Circulum emetitur spatio vnius Anni, imò Annus est tempus illud, quo totum illum percurrit Circulum. Hinc fit, quòd Solis declinatio ab Æquatore intrà Anni spatium variatur; quòd bis in Anno Sol est in Æquatore, nempè in mutuis sectionibus huius, & Circuli annui præfati; quòd sex mensium interuallo citrà, reliquorum sex vltrà Æquatorem sit; quòdque in maximis digressionibus ab eodem Æquatore, Solstitia efficiat, atque in Tropicis versetur, &c. quæ de vario Solis respectu ad Æquatorem, & Mundi Polos obseruantur.

Itaque duplicem motum simplicem in Sole excogitabant: Primum communem cœteris omnibus Astris circà Mundi Axem, & Polos ab Ortu in Occasum, & hunc velocem; Alium proprium multò segniorem, neque complendum nisi spatio annuo, quo Sol suprà

alium Axem priori obliquè positum angulo grad. 23. ½ feratur in partem oppositam, nempè ab Occasu in Ortum. Hunc autem Circulum annnum à Sole descriptum Eclipticam lineam vocarunt ab Eclipsi nonnisi in ipsa, vel propè ipsam celebrata, aùt celebranda. Veteres Astronomi antè Hipparchum Stellas fixas primo motu tantùm agi putabant, Solem verò illo, & rursùs proprio quem descripsimus, quo fieret, vt spirali motu apparentèr feratur in Occasum, eoque segniori, quàm sit fixarum diurnus motus; & quoniam singulis diebus Sol ferè vno gradu in Ortum retrocedit relatè ad fixas, hæ citiùs redeunt ad Meridianum, quàm Sol quattuor circitèr minutis horarijs vni gradui respondentibus; hinc reuolutio diurna fixarum erit hor. 23. min. 56. ferè, cum diurna Solis sit hor. 24. præcisè.

Verùm quoniàm fixarum motus cœteris omnibus, Planetis videlicèt, Communis est, licet isti ei reluctentur, Regionem fixarum Primum Mobile vocabant, cuius raptu reliqua traherentur Mobilia, Secunda idcircò appellata.

Mirum fortè videbitur, cur Veteres rem hanc non explicauerint hac hypothesi, statuendo scilicèt Cœlum esse vnicam, eamque ingentem Spheram summæ profunditatis, eiusque naturam esse fluidam; in hoc autem fluido innatare Astra, & Planetas, in suprema eius parte Stellas fixas, in media Solem, in infima Lunam. Ingens hoc corpus fluidum Cœli Spheram constituens, esse ipsum Primum Mobile, cuius diurna reuolutione circà Terram reparentur cuncta in eo contenta corpora; Verùm Sol interim ex se intrà medium istud fluidum moueretur proprio motu in plagam oppositam delineans annuo spatio suam Eclipticam; atque ità ex duobus hisce motibus, raptus videlicèt vi medij, & proprio, resultaret motus Solis apparens spiralis in Occasum aliquantulò tardior motu seorsìm præfati medij.

Verùm Antiqui superstitione quadam ducti, ne Cœlo

iniu-

iniurij essent, fluxibilitatem substantiæ imperfectionem arbitrati, Cœlo firmitatem, & consistentiam tribuerunt chrystalli instar; Hinc Spheras multiplicarunt, & Primum Mobile Supremam Sphœram esse statuerunt, quæ contiguitate sua cœteras raperet, cum tamen mera contiguitas ad id non sufficiat, vt consideranti patebit. Insuper id egerunt errore mechanismi, quo plures etiàm Neoterici decipiuntur, putantes Naturæ opificia esse qualia Ars effingit humana, non videntes non posse hanc efficere, quod efficit Natura, sed illa fictis tantummodò rebus hanc æmulari satagit, dùm pro Cœlo vitream, aùt chrystallinam Sphœram varijs orbibus contextam, vt Archimedeam illam, automatis instar, mentitur.

Sed neque opus est Raptum Cœli fluidi expositum comminisci, cum vel ab Intelligentia, vel à Natura Solis, & Astrorum, motus ille oriri queat, quem vt modo nostro percipiamus, in duplicem resoluimus.

Nonnulli ex antiquis cum cœteris existimantes in duplicem physicè resoluendum apparentem Solis motum, alterum nempè annuum Soli tribuerunt, diurnum verò non Primo Mobili, quod pro fictitio habuerunt, sed Telluri, hac etenìm in seipsa circà proprium axem reuoluta eodem temporis interuallo, quo aliorum Primum Mobile, & ab Occasu in Ortum, motus communis Cœlestium apparentia saluatur, & quidem multò compendiosiùs, vt liquet; ità enim nobis videbuntur diurno spatio extrinseca omnia obiecta Sol, & Astra circà eumdem Telluris Axem extrorsum productum moueri eadem velocitate, nisi quatenùs proprio motu quotidiè nonnihil in contrariam feruntur plagam: vno verbo idem efficit hæc Telluris Vertigo ab Occasu in Ortum peracta, quod Primi Mobilis raptus. Huius opinionis fuere Heraclides Ponticus, & Ecphantus Pythagoreus apud Plutar. *(lib. 3. de plac. cap. 13.)*

Sed Pythagorei post motum diurnum Vertiginis Terræ datum,

datum, vlteriùs progressi, etiam translatitium dedere per Orbem annuum circà Solem immotum, satius esse existimantes à motu liberandum magnum Corpus, quale est Solare, quàm Tellurem relatè ad Solem paruum globulum; hinc saluabant Solaris motus iàm expositi phœnomena duplici hoc Telluris motu, quià verè idem sequitur siuè hoc, siuè illud dicas; & si de respectiuo motu tantùm sermo sit, præscindendo ab absoluto, si Sol supponatur immotus, necesse est concipere Terram moueri; si hæc supponatur immota, Sol mouetur. Huius sententiæ de motu quoque annuo Telluris fuit Philolaus, & Aristarchus Samius, quem vt refert Plutar. *(opusc. de facie in orbe Lunæ) Putauit Cleanthes violatæ religionis à Græcis debuisse postulari, tanquam si Uniuersi lares, Vestamque loco mouisset.*

Dixeram Antiquos antè Hipparchum nullo alio motu, quàm Primi Mobilis Stellas fixas ferri putasse; verùm Hipparchus ipse Rhodius, qui floruit circà annum 160. antè Christum conferens obseruationes suas cum illis antiquiorum, detexit in Stellis fixis motum proprium, tardissimum tamen, circà eumdem Eclipticæ Axem, vndè Stellæ extrà Eclipticam positæ proprio hoc motu delineant Circulos Eclipticæ parallelos, sicùt si quæ in Ecliptica ipsa sint, nunquam ab ea dimouentur per ipsam motæ sicùt Sol, sed lentissimè; hinc progressu temporis Declinationem, h. e. distantiam ab Æquatore variant, & à Mundi Polis. Posteà temporis Claudius Ptolomęus, qui floruit circà annum Christi 140. hunc motum magis pro explorato habuit, statuitque (quod etiam docuerat Hipparchus) eius periodum, vt nonnisi vno integro sæculo fixæ gradum vnum conficerent ab Occasu in Ortum, quarè tota integra periodus non compleatur nisi spatio annorum 36000.

Hinc postmodùm non habentes Astronomi Sphęram fixarum pro Primo Mobili, aliam Sphœram superiorem

ad id

ad id muneris addiderunt Stellis vacuam; & ità nouem Sphęras Ptolomęus in ſuo ſiſtemate numerauit.

CAPUT OCTAVUM.

De Lunæ motu craſsè; de Zodiaco, eiuſque habitudine ad Horizontem.

QUemadmodùm Sol quotidiè vno ferè gradu relatè ad fixas, vel ad Primum Mobile retrocedit in Ortum, ità Luna 13. ferè gradibus non quidèm ſub eadem Orbita Solari præcisè, h. e. Ecliptica, ſed ſub alia cum Ecliptica inclinationis angulum faciente grad. 5. quarè paulò plus diebus integris 27. totum Cœlum ſtellatum percurrit ſub dicta Orbita, ſeù totum id agit, quod Sol annuo ſpatio; & quidem cum Luna ſit Sole multò Telluri vicinior, motum proprium ſuper tantò minori Circulo citiùs quoque abſoluit. Hoc autem temporis ſpatium Menſis periodicus Lunæ appellatur ab Aſtronomis.

Porrò cum Lunæ iſta periodus ſit adeò breuis relatè ad Solis annuam periodum, fit hinc, vt ipſa Luna pluries in Anno Sizigias, & configurationes omnes cum Sole efficiat, videlicèt Coniunctionem, Oppoſitionem, & cœteros aſpectus. Itaque à coniunctione cum Sole recedens denuò ad eamdem redit coniunctionem non quidem eodem ſpatio 27. dierum, quo nempè redit ad eaſdem fixas, vel ad eandem Primi Mobilis partem, nàm cum interìm Sol 27. grad. vlteriùs fuerit progreſſus quos Luna non emetitur niſi bidui interuallo, idcircò ad coniunctionem cum Sole non regreditur niſi completis diebus 29., & hic appellatur Menſis Synodicus, quo tantùm Luna cunctas ſuas complet phaſes, de quibus infrà; & ideò vulgò ſolus Menſis iſte Synodicus obſeruatur, qui Lunatio ſimplicitèr dicitur, & conſtat diebus 29. & dimidio ſerè vnius diei; quarè Annus Solaris

laris continet menſes hoſce Synodicos, ſeu Lunationes integras 12, & ampliùs dies vndecim.

Id occaſionem præbuit Aſtronomis diuidendi totam Eclipticam in 12. æquales Arcus, quorum ſinguli 30. præcisè continent gradus; & nomine cuiuſdam animalis ſingulæ duodecimæ partes ſignantur, vndè illæ Signa, & Circulus Signifer fuit appellatus, itemque Zodiacus, h. e. Animalium Circulus.

Incipiunt autem numerare hæc Signa à ſectione illa Eclipticæ, & Æquinoctialis, quæ nobis Verna dicitur, ex eo quòd Sol ibi exiſtens Ver nobis producit, progrediendo verſus Ortum quò Sol proprio motu fertur; quarè ſex Signa erunt Septentrionalia, quia ab Æquatore verſus Arcton ſemicirculus Zodiaci declinat intèr ſectiones Vernam, & autumnalem interceptus; reliqua Auſtralia in alio ſemicirculo contenta. Rursùs vnus ſemicirculus eſt aſcendens, alter deſcendens relatè ad nos, ille eſt à ſolſtitiali Puncto hyemali vſque ad æſtiuum per vernum; hic ab æſtiuo per autumnale Æquinoctium vſque ad hyemale Solſtitium. Signa autem memoriæ iuuandæ gratia his duobus carminibus comprehenduntur.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces.

Signa primi verſus ſunt Septentrionalia; ſecundi Auſtralia.

Deindè animaduertendum, quòd cum Luna, & reliqui Planetæ non eamdem teneant præcisè lineam Eclipticæ, quàm Sol, ſed hinc indè ab eadem aberrent aliquo interuallo, placuit Aſtronomis Zodiacum cum aliqua latitudine deſcribere, itaùt ipſum non merum Circulum latitudinis expertem, ſed Zonam intelligerent, ſex autem gradus hinc indè ab Ecliptica aſſumpſere, itaùt integra Zodiaci latitudo ſit graduum 12, quamuis Venus aliquandò plus quàm ſex gradibus ab Ecliptica deuiet, & vſque ad nouem eius latitudo perueniat.

Porrò

Porrò propter obliquitatem Zodiaci relatè ad Æquatorem oritur in Ortu, & Occasu Signorum varietas considerandа, & in angulo, quem cum Horizonte facit Zodiacus; siquidèm Signa ascendentia in Sphœra obliqua, vt hìc apud nos, faciunt angulum obliquiorem cum Horizonte ortiuo ac faciat Æquinoctialis, & Arcus Eclipticæ, seu Zodiaci citiùs oriuntur, ac consimiles Arcus Æquatoris, nàm totus semicirculus ascendens Zodiaci oritur tempore æquali diei solstitiali hybernæ; è contrà Signa descendentia rectiorem faciunt angulum cum Horizonte, & tardiùs oriuntur ac consimiles Arcus Æquatoris, itaùt totus semicirculus descendens in suo exortu expendat totum spatium diei maximæ anni. Oppositum euenit in Occasu, vbi ascendentia Signa rectiùs occumbunt, obliquiùs descendentia, &c. & quò Signa punctis æquinoctijs viciniora eò citiùs, vel tardiùs oriuntur, occiduntue, aùt rectiùs, vel obliquiùs ad Horizontem se habent.

Hinc primò fit, quòd Luna quotidiè tardiùs oriente, & occidente propter motum proprium Orientem versus, cùm ipsa est in Signis ascendentibus, minor est differentia intèr tempus eius exortus hodierni v. g., & crastini; è contrà multò maior hæc differentia est, cùm Luna est in Signis descendentibus, nàm vbi in primo casu hæc differentia est ferè semihoræ, in secundo casu erit horæ vnius cum semisse. Cùm autem minor est differentia ex parte exortus, maior est ex parte occasus, & è contrà.

Hinc etiàm secundò fit, quòd Sole versante in Signis ascendentibus, Luna antè coniunctionem, seu nouilunium, vt vocant, mane citiùs occultatur, & citiùs vespere post nouilunium oritur, vt vocant, heliacè. E'contrà versante Sole in Signis descendentibus, antè nouilunium mane Luna tardiùs occidit heliacè, seu occultatur sub radijs Solis, & tardiùs apparet post nouilunium; quod ignorantes rustici, & Astronomiæ imperiti

riti decipiuntur, cùm iudicant de die nouilunij, ipsum in medio ſpatio falsò computantes intèr Ortum, & Occaſum heliacum Lunæ.

Tyrones autèm moneo in Mathematicis, & Sphœricis ſufficientèr verſatos eſſe debere; vel ſæpiùs ab ipſis, & ſedulò conſulendam Sphœram armillarem, vel Globum Aſtronomicum, & poſitum Zodiaci explorandum.

Eſt etiàm aliqua differentia ortus, & occaſus Signorum in Sphera recta, nec non tranſitus per Meridianum Circulum, qui recto Horizonti reſpondet, nàm duo Signa, quæ proxima ſunt cuilibet ex ſolſtitialibus Punctis recta aſcendunt, h. e. tardiùs aliquantò oriuntur, vel Meridianum pertranſeunt; reliqua verò octo Signa obliquè aſcendunt, h. e. aliquantò citiùs, præſertìm quæ proximiora Punctis æquinoctialibus.

CAPUT NONUM.

De Syſtemate Mundi Recentiorum.

NIcolaus Copernicus ſuæ ætatis Aſtronomorum Princeps antè dimidium elapſi ſæculi florens, illud animo verſans, quòd Natura abhorret à ſuperfluis, vel vt Aſtronomus quòd ſaltèm facilior ea foret hypotheſis, atque in Aſtronomicis Scholis acceptabilior, in qua paucioribus motibus admiſſis, phœnomenon ratio redderetur: Primùm cogitauit Primum Mobile è Cœlo eliminandum, Sphœram ſcilicèt illam ſupremam Stellis vacuam, atque eius raptum, motumque celeberrimum in Aſtra omnia deriuatum, relinquens Planetis tantummodò motus proprios, quos cum alieno velociſſimo verſus oppoſitam plagam non res ipſa coniunxerit, ſed apparentia, namque hanc apparentiam refudit in motum Vertiginis ipſius Globi Telluris, ſicùt antiqui illi, de quibus diximus Cap. 7.

Secun-

Secundò idipsum agnoscens, quod posteà Recentioribus magis innotuit, videlicèt Solem esse Centrum Planetarij Systematis, Planetarum orbitas circà Solem coordinauit.

Tertiò, si ponatur Solem moueri motu annuo circà Tellurem, necesse est hunc motum à dictis Planetis partecipari, siquidèm totum Systema commoueri debet ad motum eius Umbilici; si verò Sol immotus statuatur, & motus annuus tribuatur Telluri iuxtà placita Philolai, & Aristarchi, non debet participari Planetis motus annuus, sed hic solius Telluris proprius erit; quarè cum paucioribus motibus in hac hypothesi saluentur phœnomena, idcircò Copernicus eam amplexatus est; deindè satius duxit vni paruo corpori motum dare, quàm magno. Itaque hoc motu Telluris annuo facilem, planam, & breuem viam præbebat saluandi Planetarum phęnomena, eorumque motuum anomalias, nàm si ponatur Terræ annuus circuitus intèr Venerem, & Martem, & deindè reliquorum Planetarum sua cuique detur periodus ad Solem respectiua, videlicèt Saturno annorum ferè 30, Ioui 12, Marti ferè biennij, Veneri dierum 224, Mercurio dierum 88. cum debitis Orbium interuallis inuicem & à Sole, hæc hypothesis ità quadrat omnibus ijs, quæ de facto ex Tellure obseruantur, Planetarum phœnomenis, motuumque anomalijs, vt nil plus desiderari possit.

Huius hypothesis verisimilitudo confirmari videtur ex ordine periodorum, nàm hac ipsa Telluri intèr Martem, & Venerem positæ proportionata periodus conueniet, quæ tardior sit Venereâ, velocior Martiâ; imò rationem eam seruet, quàm cœteræ Planetarum periodi ad propria à Sole interualla, de qua ratione alibi dicam.

Verùm Copernicus licet euitauerit vnum inconueniens, scilicèt multiplicitatem motuum sinè necessitate, in aliud eiusdem generis inconueniens incidere videtur,
imò

imò maius, ſiquidèm abſurdior eſt ſuperfluitas, quæ in ſubſtantia admittitur, quàm quæ in accidentibus. Tellus per ipſum reuoluitur per orbem annuum circà Solem, quarè tantumdem remouetur à centro Uniuerſi, & regionis, in qua diſponuntur Stellæ fixæ, quantum eſt ipſius orbis annui ſemidiameter ipſa, h. e. diſtantia Solis à Terra; atqui nulla obſeruatione conuincitur, Terram eſſe extrà centrum dictæ regionis fixarum, ipſaſque pati vllam ſenſibilem parallaxim ratione diuerſi ſitus Telluris in ſpatio annuo, quam tamèn in Planetis etiam remotioribus à Sole notabilem ſentimus; ergò ex admiſſo motu annuo Telluris circà Solem, vt ſaluentur phœnomena, neceſſe eſt orbem annuum, etſi verè magnum, vt videbimus ſuo loco, nihilominùs eſſe inſenſibilis magnitudinis relatè ad interuallum fixarum; vndè ſequitur, neceſſariò augendam ipſarum fixarum molem, vt in tanto interuallo à nobis cernantur etiam ſub tantulo angulo; hæc autèm tanta fixarum magnitudo ſuperflua videtur, ſi aliàs phœnomena ſaluari poſſunt, ſine annuo Telluris motu.

Hinc Tycho Brahe, qui Copernico ſucceſſit, in eo acceptauit illius Syſtema, quòd Sol Centrum ſit Planetarij Syſtematis, ſed Tellurem ſtatuit in Centro Uniuerſi, & circà ipſam tùm Solem moueri annuo motu, tùm Sphęram inerrantium ordinauit ſuprà Planetarium Syſtema iuxtà vulgarem ſententiam.

Immenſitatem interualli fixarum nonnihil compenſauit Copernicus alio compendio, ſiquidèm ab illis abſtulit motum, non ſecus ac à Sole; motum verò illarum tardiſſimum ab Occaſu in Ortum ſuper Axem Zodiaci dedit etiam Telluri, eum explicans per ſolam Librationem Axis eiuſdem. Nàm Telluris Axis (ſuper quem eius motus diurnus, quemque Mundi Axem vulgò vocabant Aſtronomi) inclinatur angulo grad. 23. $\frac{1}{2}$ ad Axem Orbis annui, ſeu Eclipticæ: Axis autem iſte terrenus ſi toto anni curſu ſibi perfectiſſimè eſſet pa-

 rallelus

rallelus, ac proindè respiceret easdem ad sensum Cœli stellati partes, (ad sensum, inquam, proptèr paruitatem Orbis annui relatè ad ipsum Cœlum stellatum) sequeretur, quòd nullus foret appariturus motus proprius fixarum, quià eædem fixæ perpetuò conspicerentur apud Mundi Polos, eumdemque respectum ad ipsos, omnes illæ seruarent; Verùm si ponatur, quòd terrenus Axis sensim, & lentissimo motu alias, & alias Cœli stellati partes respiciat hac methodo, vt eamdem retinens inclinationem ad Axem Eclipticæ, eius termini nempè Poli circà Polos Eclipticæ delineent minores Circulos, quos non eompleant nisi post tot millia annorum, quanta est periodus propria inerrantium Stellarum, fiatque hic motus contrà Signorum ordinem; nobis apparebit motus ille tardus in consequentia Signorum relatè ad Puncta æquinoctialia, quem in fixis obseruamus; & sic cum videantur Puncta æquinoctia sensim recedere relatè ad fixas in præcedentia, *Præcessio æquinoctiorum* motus iste à Copernico vocatur, nobis apparens ex explicata terreni Axis Libratione.

Constantèr negauit Tycho solidarum Sphœrarum, chrystalli instar compagem, Cœlumque vnicum esse statuit, atque permeabile, in quo liberè suis locis moueantur Astra non secus ac Aues in aere: Primò quià, cum possint sola Astra moueri siuè à Deo, siuè ab Intelligentia, siuè à propria naturâ absque adminiculo Orbium, & Sphœrarum, tùm istę, tùm ipsarum motus superfluunt: Secundò cum per ipsum, & secundùm rei veritatem, quinque Planetæ, Saturnus videlicèt, Juppiter, &c. circà Solem disponantur, ex interuallorum ratione Mars Perigeus infrà Solem descendit; igitur admissa Sphœrarum duritie, earumque distinctione, deberet Martis Sphera cum Solari penetrari: Tertiò Cometæ liberè æthera peruadunt, quod fieri non posset si Cœlum esset propter duritiem non permeabile.

Sed communitèr à Recentioribus reijcitur Veterum illa Sphœ-

Sphœrarum diſtinctio, & durities; & quidem tamquàm puerile rudis Phyſico-Aſtronomiæ commentum deſpicitur.

Verùm contentione circà Mundi ſyſtema intèr Tychonicos, & Copernicanos, in Aſtronomicis Scholis tres ortæ Sententiæ. Prima Copernicanorum celeberrima. Secunda Semi-Copernicanorum admittentium in Tellure motum tantùm Vertiginis diurnæ, annuum negantium:ità Longomontanus, Origanus, Argolus, alijque, & fortè ipſe Tycho. Tertia adſtruit Terram eſſe omninò immotam, & Aſtra ſine orbibus in libero æthere immediatè moueri mixtis motibus.

Carteſiani putant contrarias de motu, & quiete Telluris opiniones poſſe facilè conciliari, quia vtrumque dici poſſe ex proprijs principijs deducunt, ſiquidèm ipſi motum, & quietem per purum reſpectum definiunt; moueri enìm illud dicitur, (inquiunt) quod ſitum mutat reſpectu alterius corporis, quod pro immoto habetur; ſed vice verſa hoc ipſum poteſt moueri, quià ſitum mutat reſpectu illius, quod moueri ponebatur, & ita hoc ſupponi immotum. Itaque ſi ſupponamus Solem ſtare, Terra vtique mouetur, quià certum eſt ipſam ſitum mutare reſpectu Solis; ſi verò ſecus ſupponatur cum vulgo, & cum illis, qui ſtant pro Telluris quiete Terram ſtare, paritèr certum eſt Solem moueri, quoniam hic ſitum mutat reſpectu Telluris.

Verùm, etſi mathematicè loquendo hæc Carteſij doctrina argui non poſſit, quandòquidem Mathematica non conſiderat motum niſi reſpectiuè; tamèn phyſicè loquendo locum habere non poteſt, quià prætèr motum purè reſpectiuum datur motus abſolutus, quem conſiderat Phyſica, quarè corpus neceſſe eſt, quòd vel moueatur abſolutè, vel abſolutè quieſcat, ſed ſequenti Capite meliùs hæc res percipietur.

* * * *

CAPUT DECIMUM.

De Natura Loci.

QUod tetigimus de principijs Cartesij circà motum, & locum, expostulat, vt hìc de huiusmodi re, quæ tanti in Philosophia momenti est, pro modulo nostro dicamus.

Natura loci, temporis, motus, & quietis iamdudùm mentes Scholasticorum, vt notum est, exagitauit, modòque etiàm Recentiorum, qui vel Cartesij, vel Gassendi viam tenent, quique vel Plenistæ, vel Vacuistæ appellari solent. Itaque Cartesiani (quod etiam idem sensisse videtur Aristoteles) considerantes spatium, seu locum, quem vocant extrinsecum, non posse abstrahi ab extensione, & dimensionibus, prætèr corpora ipsa nihil admiserunt, quod spatium sit, vndè spatium vacuum apud ipsos est prorsùs impossibile, & contradictionem inuoluit, nàm si est spatium, erit extensum, & mensurabile, ergò corpus, deindè supponitur non esse corpus, ergò erit corpus, & non erit corpus, quod est impossibile. Itaque loci essentiam, qui ità philosophantur coacti sunt ponere, vel in superficie corporis immediatè ambientis, vel in alijs quibuscumque corporibus distantibus. Et quià motus localis est in ordine ad locum, siquidèm nil aliud, quàm mutatio loci, definire ipsum nequeunt nisi respectiuè ad illud corpus, vel illa corpora, in quibus loci essentiam statuunt.

Si dicatur, locum consistere in superficie immediatè ambientis præcisè, sequitur, quòd quotiescumque ea varietur, locum variari necesse sit, & per consequens rem locatam moueri, vndè Turris, quæ alioquin habetur pro immota, moueretur flante vento, & Lignum in Flumine fixum moueretur ob aquæ continuum defluxum; Huic rei opitulari putauit Aristoteles, addendo

verbum,

verbum, *immota*, itaùt non quælibet ſuperficies in indiuiduo, ſed vagè hæc, vel illa, quæ reſpectum eumdem ſeruet ad id, quod pro immoto, vel potiùs pro immobili habetur; pro immobili, inquam, quia id, quod pro immoto habetur, vel verè eſt immotum, vel non; ſi primum, erit huiuſmodi per hoc, quòd eumdem ſeruet reſpectum ad aliquod aliud immotum, de quo idem fit quæſitum, vndè ne progrediamur in infinitum, neceſſe eſt ſtatuere aliquod prorsùs immobile; ſi ſecundum, ideò mouebitur, quià non eumdem ſeruet reſpectum ad id, quod pro immoto habetur, de quo idem quæritur, de quo ſuprà.

Dices, verè immotum illud, ad quod dicit reſpectum ſuperficies, in qua loci eſſentia conſiſtit, eſſe immotum per hoc, quòd nullam edit actionem loco motiuam, vel nullam patitur.

Contrà eſt, quia exercere, vel pati actionem loco motiuam importat eſſentialitèr correſpondentiam ad alium locum, ſeù locum commutare, & non exercere, ſeu non pati, importat ſiſti in eodem loco; vel ergò locus reſpectu cuius fit, vel non fit mutatio eſt verè immotus, vel non, & ſic mouebitur, vel non mouebitur relatè ad locum, qui tandem debet eſſe prorsùs immobilis.

Quid verò ſit hoc prorsùs immobile, ad quod tandem ſit deueniendum, Ariſtoteles diceret id eſſe, vel Polos Mundi, vel ſaltèm Centrum Mundi; ſed pro Polis, vel Centro Mundi, vel intelligitur aliquod Ens, quod ſit Punctum aliquod exiſtens in rerum natura, vel nihil; ſi primum falſum eſt, eſſe illud prorsùs immobile, quia transferri poſſet ex illo ſitu Centri, vel Poli; ſi nihil, ergò prima regula motus, & loci erit nihil, quod eſt abſurdum.

Non aliud reſpondere potes, quàm hoc Centrum Mundi non eſſe hoc, vel illud Punctum in indiuiduo, ſed vagè hoc, vel illud, quod in tali ſitu collocatur, nempè Cen-

tri. Sed contrà, ergò non Punctum quoduis in Centro, sed situs ipse Centri, erit hoc prorsùs immobile, quod inquirimus, & à quo hoc habet Punctum reale, vel physicum vagè sumptum, vt dicatur immotum; Sed non minùs situs Centri est prorsùs immobilis, verùm etiàm propter eamdem rationem reliqui situs in Mundo, quos corpora in eo contenta variant, & fixum habent respectum ad situm Centri, erunt prorsùs immobiles.

At hi situs extensi sunt sicùt Mundus, quos ipse replet, & in quibus mouentur quæcumque in eo moueretur; ergò prætèr corpora datur spatium extensum, quod est æternum, inauferibile, eritque infinitum, & immensum, nàm non est maior ratio de tanta, & non maiori extensione.

Confirmatur res hæc hoc alio argumento: Si non daretur dictum spatium prætèr corpora, & mundanum spatium esset corpus putà æthereum, sequeretur ipsum esse omninò imperuium, atque adeò nullum corpus posse moueri, quod probatur, quià omne corpus est tandèm resolubile in minima, siuè hæc adhùc diuidi possint, siuè non; ergò & paritèr spatium mundanum; verùm ista omnia puncta essent sibi perfectè contigua, neque esset vllum spatium vacuum interspersum, ratione cuius fluiditas explicari posset; ergò ex omnibus istis Punctis sibi perfectè contiguis non potest non fieri, quin coalescat corpus durissimum, & omninò imperuium, vt consideranti patebit.

Hæc autem est sententia Gassendi, & plerorumque Scholasticorum. Verùm isti, si paucos excipias, dùm huius spatij essentiam in negatiuo consistere faciunt, sibi ipsis contradicunt, nàm si hoc spatium est aliquod negatiuum, profectò nihil est, nullum enìm datur medium intèr duo contradictoria, contradictoria autem sunt Ens, & non Ens, seu quod idem est, nihil; ergò spatium hoc immensum corpora continens, quod ratio dari euin-

euincit, ipſique profitentur, non poterunt deindè in non Ens, & nihil commutare, niſi iterùm inficientur, quod aſſeruere, & ità contrariæ opinioni nolentes faueant, quæ prętèr corpora ſpatium nihil eſſe contendit; quarè ipſum aptè imaginarium vocant, quià verè vt ipſi percipiunt imaginarium quid, & chimæricum eſt.

Ex hoc autem, quòd hoc ſpatium infinitum, & improductum, ſit aliquod poſitiuum, quid aliud ſequitur, quàm eſſe ipſiſſimam Dei Immenſitatem, quæ à Dei Subſtantia non diſtinguitur, quæque non longè eſt ab vnoquoque noſtrum, in qua viuimus, mouemur, & ſumus. Hanc ſententiam, quæ eſt Leſſij, aliorumque etſi non multorum Scholaſticorum, nihilominùs ſolidam, veramque eſſe arbitramur.

Huic tamèn non exigua ſanè obſtat difficultas, videlicèt, vt quid extenſio ſpatij propria, & dimenſiones, quę corporis proprietates ſunt, Deo Opt. Max. omninò incorporeo conuenire poſſint.

Reſp. itaque, quòd Extenſio propriè, & formalitèr ſumpta importat habere partes formales ſaltèm in potentia, h. e. Extenſum propriè, & formalitèr, & ex communi modo loquendi illud dicitur, quod in ſe eſt formalitèr diuiſibile; Immenſitas autem Dei, ſeu ſpatium reale infinitum eſt formalitèr indiuiſibile, vt liquet, licet varias in eo partes, mente inadæquatè concipiente, deſſignare poſſimus, quę nonniſi virtualitèr diſtinguuntur, nàm realis diſtinctionis inſeparabile ſignum eſt ſeparabilitas ex quacumque potentiâ orta, quæ in noſtro caſu, vt patet eſt prorsùs impoſſibilis. Ex hac porrò virtuali partium diſtinctione fit, quòd corpus poteſt vni eſſe præſens, & non alteri, ſicùt ex paritate æternitatis conſtat, cui præſens fit rerum duratio, non tamèn ſecundùm omnes partes virtuales eiuſdem æternitatis, cum ipſæ res nequaquàm ſint æternæ.

Itaque noſtrum Spatium (quod non Imaginarium, ſed Intelligibile aptè vocabimus) non eſt propriè, & formalitèr

litèr Extensum ex communi modo loquendi, sed est infinitè Extensum virtualitèr, quod sufficit, vt ei inadæquatè tamèn sumpto, mathematicæ dimensiones conueniant, quod nullum est absurdum, imò est necessarium, quocircà.

Aduertas oportet Mathematicæ subiectum abstractius esse, quàm concipi soleat, quod non solùm verificatur de Arithmetica, & Algebra, sed etiàm de Geometria, nàm quantitas continua, vt ab ea consideratur abstrahit à formali, & virtuali; virtualem autèm quantitatem habent res incorporeæ.

Nota, quòd quamuis Locus vniuersalis, & mundanus sit spatium, quod cum Immensitate Dei idem esse ostendimus, tamèn non inficiamur locum particularem alicuius rei esse superficiem corporis, non quamcumque, sed cui mobile adhæret, ex. gr. Nauis; nàm euenire potest, quòd aliquis existens in Naui verè in illa moueatur, & verè exerceat facultatem progressiuam, & tamèn in spatio mundano non moueatur, si nempè ille se moueat versus partem oppositam, ad quam tendit Nauis, & tantumdem ille progrediatur quantum ista; sed in tali casu ille mouetur quoad locum particularem, & immediatum, non autèm quoad locum vniuersalem, & mediatum, h. e. in spatio mundano.

Hinc notandum signantèr est apud vulgus non esse notitiam Loci vniuersalis, & mundani, quandoquidèm eius cognitio non transcendit corpora; quarè oportet distinguere intèr Locum vniuersalem philosophicum, & locum vniuersalem vulgarem; Est autèm locus vniuersalis vulgaris verè locus particularis, etsi vniuersalior, quàm ille, qui suprà in dato exemplo Nauis fuit expositus. Locus itaque vniuersalis vulgaris est vel Tellus ipsa, cui omnia nostratia mobilia adhærent, & cùm mouentur, relatè ad ipsam mouentur; vel cum respectu ad ipsam, siquidèm à vulgo pro basi totius Uniuersi apprehenditur. Hinc quotiès est sermo de

motu

motu mundanorum corporum, ex communi modo loquendi non poteſt intelligi, niſi de motu reſpectiuo ad Tellurem, non autem de motu abſoluto, & philoſophico, qui tranſcendit notitiam vulgarem, vtpotè, qui non eſt niſi in ordine ad ſpatium mundanum Intelligibile, quod non concipitur à vulgo.

CAPUT UNDECIMUM.

De cauſa finali motuum Planetarum.

CUm ſtatutum ſit circà eſſentiam mundani Spatij, de corporibus mundanis tractandum,& pręſertìm de maximè adſpectabili eorum motu, qui in dicto ſpatio fit. Verùm, quià motus iſtius non puram hiſtoriam teximus, ſed ſcientiam inquirimus,quæ eſt cognitio rei per cauſam, propter quam res eſt, & non contingit aliter ſe habere, idcircò dictorum corporum motus per ſuas cauſas oſtendere nitimur, & primò per Cauſam Finalem, vtpotè illam, quæ eſt potiſſima, quæque eſt velut anima aliarum, ſiquidèm ordinati effectus potiſſima cauſa eſt cognitio Opificis, at cognitio Opificis eſſentialitèr reſpicit finem, ratione cuius ordinatio effectus, aùt effectus ipſe ſubſiſtit. Quotiès itaque motus mundanorum corporum agnoſcimus, & ſimùl finem, proptèr quem ſinguli fiunt, profectò parùm ſupereſt, vt de illis perfectam habeamus notitiam, quam habere poſſumus.

Notum eſt, Planetas moueri circà Solem, ſingulos propria, & peculiari periodo, longiori quidèm, qui remotiorem à Sole ſedem ſortiti ſunt, ſicùt & maiorem metiuntur circuitum. Inſuper Teleſcopiorum ope detecti in eorum Globis motus circà proprium Axem, quem Vertiginis vocant, ex conuerſione macularum. Modò, cum ad horum motuum finem agnoſcendum accedamus, indubitantèr affirmo, quòd ſi ſaltèm de

prima

primario fine ſermo ſit, finis horum motuum pertineat ad ipſa, quæ mouentur corpora, nempè Globos ipſos Planetarum, nàm motus eò ipſo, quòd naturalis eſt, ſecundùm internam exigentiam mobilis proficiſcitur, & vt loquuntur Scholæ,ab eius innato appetitu,atqui iſte egredi non poteſt limites proprij ſpecificatiui, quod eſt bonum ipſius, naturalitèr loquendo, eſto ſupernaturalitèr eleuari poſſit vltrà dictos limites; igitur propter proprium bonum, ſaltèm principalitèr, & per ſe, mouentur, Planetæ dictis motibus.

Sed inſpicere oportet, vt quid motus iſti ad bonum ipſorum Planetarum pertineat: Primò motus Vertiginis, quo Globus cuiuslibet Planetæ circà proprium Axem reuoluitur, non propter alium finem inſtitutus, niſi ad hoc, vt ſucceſſiuè Lumen Solis, eiuſque vis diſtribuatur diuerſis partibus circumferentiæ Globi; quid enìm eueniret Globo Planetæ, ſi perpetuò eædem ſuperficiei partes Soli exponerentur,atque eædem à Sole perpetuò eſſent auerſæ? vtique hoc idem, quod noſtro Telluris Globo, ſi diurnus Cœli motus ceſſaret. Quemadmodùm igitur iſte ad Telluris æconomiam eſt perneceſſarius, ità cuilibet Planetæ motus Vertiginis, ad eiuſdem Globi Planetæ æconomiam, vtpotè qui motui diurno proportione reſpondet. Hinc Planetarum corpora in ſphœricam figuram contornantur. Hinc etiàm Axes Globorum lateralitèr à Sole conuertuntur, aliàs intentus finis non ſequeretur, vt conſideranti patet.

Non eſt idem tempus harum reuolutionum in diuerſis Planetis, vt conſtat ex obſeruationibus, & ratio conſonat, propter diuerſam à Sole diſtantiam, diuerſamque ipſorum indolem. Mars, & Venus, quorum à Sole diſtantia hinc indè, ſimilior diſtantiæ Telluris,reuoluuntur in ſeipſis temporis ſpatio à diurno parùm diſpari, ſiquidèm Mars horis 24. cum duabus tertijs partibus vnius horæ, Venus autèm hor. 23. vt ex obſeruationibus nuperis conſtat; vt indè videas Naturam digito indican-

dicantem analogiam intèr motum diurnum, respectu Telluris, & motum Vertiginis relatè ad Globos Planetarum.

Quod attinet ad motum translationis, h. e. periodicum, non ità facilis, aùt obuia est ratio, vt quid iste pertineat ad Globi Planetæ æconomiam; nàm si dicas ad illud spectare, quò in eodem Globo varietates fiant periodicæ nostris annuis analogæ, idque propter inclinationem Axis Globi Planetæ ad Axem orbitæ, seù motus periodici, quemadmodùm euenit Telluri in hypothesi Copernici: statìm in promptu est responsio, propter hunc finem sufficere librationem periodicam Axis Globi, qua per dimidium temporis periodici, vnus Polorum nonnihil ad Solem conuertatur, alter auertatur, & viceuersa per reliquum dimidium, absque eo quòd Globus ipse ab eodem loco transferatur; ad quid ergò translatio hæc, & motus ipse periodicus per orbitam?

Dicent plures Neoterici, non posse Planetæ corpus in eodem loco sisti, aliàs sequeretur, fore, vt ipsum in Solem decideret, quemadmodùm enìm corpora minora apud nos, inquiunt, grauitant versus centrum Telluris, ità Planetæ grauitant versus centrum Solis; ad hoc igitur vt Planetæ eamdem, vel non multùm disparem distantiam seruent à Sole, necesse est, quòd ad latus moueantur; & quià hac sola vi motrice ad latus sequeretur, vt remouerentur à Sole; ex ipsa, & grauitate versus Solem simùl iunctis fit, vt Planeta in Orbem circà Solem agatur.

Sed licet verum sit, quòd quilibet motus in orbem ex duplici coalescat elemento, videlicèt duplici vi motrice, laterali, & centripeta; & ratio est, quià omnis vis motrix simplex fixum habere debet terminum, quem non habet motus in orbem, idcircò iste ex duabus viribus resultat motricibus rectilineis, quarum vna tangentem Circuli respicit, alia ei normalem centripetam, qua à tangente retrahitur, vt perpetuò in Circuli sit

peri-

peripheria; hinc eſt, quòd dùm fundâ lapidem in gyrum mouemus, conatur ille à centro motus, putà à manu, remoueri, vndè vim eius ſentimus manum trahentem, ſed eodem tempore trahitur ille à manu medio fune versus ipſam manum, quò ſic ab ipſa non recedens in orbem agatur. Licet, inquam, id verum ſit, & per conſequens duplici huiuſcemodi vi agi Planetarum globos circà Solem, tamèn hæc duplex vis adhibetur propter motum in orbem obtinendum, cuius neceſſitas ſi ceſſaret, vtraque vis etiàm ceſſaret, neque à Natura cauſaretur; ſi ergò eſt neceſſarius motus in orbem, aſſignandus eſt finis, propter quem ipſi Globo Planetæ eſt neceſſarius, cœtera enìm omnia ſunt media. Quòd ſi Natura ſtatuiſſet tantùm ipſum librari in ſpatio mundano, neque accedere debere ad Solem, hoc facillimè, & compendioſè obtinuiſſet, non dando ei grauitatem, qua in Solem tenderet abſque eo quod multiplicaret vires inuicem aduerſas, vt eumdem finem obtineret.

Dices, corpora animata terrena habere in ſe grauitatem, qua verſus centrum Terræ feruntur, & rursùs alias vires, quæ ab anima proficiſcuntur; ergò etiàm corpora Planetarum poſſunt habere grauitatem, qua in Solem ferantur, & rursùs etiàm alias vires, quæ ab ipſorum formis oriantur.

Reſp. eſſe diſparitatem, quia corpora animata terrena Terræ ipſi adhærent, & partes ipſius ſunt; Planetæ autèm Soli non adhęrent, neque partes ipſius ſunt, alitèr manerent in ſtatu violento ſemper, dùm ab illo perpetuò cum tanto ſpatij interuallo ſeparantur.

Itaque, cum hunc motum ſuperuacaneum, aùt per accidens eſſe nemo ſanæ mentis dicere poſſit, neceſſe eſt inquirere finem eiuſdem, & quidèm ad proprium bonum ipſius Planetæ ſpectans, cui huiuſmodi motus eſt naturalis, vtique eiuſdem Globi æconomiam concernens. Id autèm aptiùs adinuenire non poſſumus, quàm ex analogia motus annui Solis ſub Cœlo fixarum reſpectu

Terræ,

Terræ, h. e. anni ipsius, vt vocant, Syderei; si etenim sola peruagatio Solis à Tropico in Tropicum ad Telluris æconomiam pertineret, non autèm motus sub Cœlo Stellato, vtiquè iste esset superuacaneus.

Non equidèm existimo motum annuum Solis sub fixis, vel fixarum respectu Solis ad hunc finem tantùm esse, vt diuersis anni temporibus homines in Stellis fixis signa agnoscant variarum anni tempestatum, functionumque humanæ vitę, vt temporis metendi, serendi, &c. secundùm ortus, & occasus, vel heliacos, vel cosmicos, vel acronychios ipsarum Stellarum; tum quià finis iste est valdè extrinsecus, & ciuilis, non autèm secundùm rei naturam procedit, vndè neque à Natura consideratur; tùm quià neque homines opus habent huiusmodi signis, vt dicta percipiant tempora, vt patet, sed solùm à Poëtis inuenta sunt ad periphrasticè describenda tempora, atque ostentationes extrà vulgi captum. Itaque hac in re Naturam ad physicum influxum ipsarum Stellarum respicere non est dubitandùm.

Diurnus circà Terram motus non tantùm Solis, sed etiàm omnium Astrorum, ad Telluris æconomiam spectat. Quoad Solem, nemo est, qui non videat, opus esse, vt in singulis locis terrestris superficiei oriatur, medium Cœli pertingat, h. e. ea rectiùs illustrando fortiùs afficiat, mox occidat, & tempore congruo infrà Terram lateat, quò Terra ab affectione quiescat; & ex huiusmodi accessu, & recessu Solis debita caloris modificatio fiat, qua cuncta terrena conseruantur. Quoad Stellas, quia non ità euidens est ipsarum actio, videtur, quòd ad Telluris æconomiam non pertineat diurnus ipsarum motus. Sed singulas Stellas pro modulo suæ lucis Mundum hunc nostrum terrenum afficere non est dubitandum, etiàmsi sensus nostri crassities id non percipiat, aùt notabilis vllus effectus indè non sequatur, sicùt ex Luminaribus, præsertìm ex Sole; Itaque cum in Naturâ nulla ato-

la atomus ſit ſuperuacanea, atque adeò ſecundùm intentionem ipſius ſit, omne quoque agens quantulęcumque efficaciæ à Natura conſideratur, quià ipſum cum cœteris concurrit ad Geocoſmi integram æconomiam; ità in Sole quodlibet punctum per ſe intenditur à Natura, quià ex eo, & cœteris omnibus ſimùl ſumptis Sol ipſe coaleſcit. Hinc licet omnes Stellæ etiàm ſimùl ſumptæ vim habeant influendi, quæ incomparabilitèr minor ſit influentiâ Lunę plęnæ, ne dicam Solis, tantò minùs quælibet Stella ſeorsìm, nihilominùs hæc pro modulo ſuo confert ad integram æconomiam Geocoſmi, quià hęc prodit ex omnibus influxibus magnis, paruis, & minimis; quarè etiàm cuiuslibet Stellæ acceſſus, & receſſus ſecundùm diurnam circà Terram reuolutionem à Natura intenditur, quibus eius actionis intenſio, ac remiſſio patratur.

Verùm non ſolùm intenſio, ac remiſſio actionis Stellarum contingit ratione Horizontis, cuius intuitu inſtitutus eſt motus earum diurnus circà Terram, ſed etiàm ratione Solis; nàm Stellarum concurrentium cum Sole, ſeù ad eius præſentiam, ſicùt lumen cum Solari confunditur, vt ab oculo non diſcernatur, ità quoque efficacia à lumine pendens, nempè calor, Solis tantùm eſt; quò igitur Stellæ Solis loco approximantur, ſeù minor eſt Arcus Circuli intèr ipſas, & Solem, eò minor eſt earumdem Stellarum efficacia, ſecùs quò magis elongantur à Sole, & ad Nadir Solis accedunt. Igitur duplex genus motus, & acceſſus, receſſuſque conſiderabitur in Stellis, videlicèt primò in ordine ad Horizontem; ſecundò in ordine ad Solem; Primus, diurnus eſt, & completur aliquantulò citiùs, quàm diurna Solis reuolutio; Secundus annuus, eſtque annus ipſe ſydereus, qui completur aliquantulò tardius, quàm annus Tropicus; Primus fit circà Axem, & Polos Æquatoris; ſecundus circà Axem, & Polos Eclipticæ, vndè ſicùt maxima variatio diurna eſt Stellarum propè Æquatorem, minima

Stella-

Stellarum propè illius Polos, ità maxima variatio annua est Stellarum propè Eclipticam, minima propè Polos Eclipticæ; non enìm refert, quòd accessus, & recessus siuè diurnus, siuè annuus sit exiguus in aliquibus fixis; sicùt referret, quòd esset in Planetis maiori lumine, atque efficacia præditis, præsertìm Luminaribus.

Itaque patet finis motus annui Solis sub fixis, seù, quod idem est, fixarum annuus relatiuus ad Solem proportione respondens fini motus diurni earumdem relatè ad Terram, vel Horizontem.

Modò ad Planetas veniamus: eorum corpora sphœrica, & opaca Telluri nostræ analoga sunt; respectu ipsorum totum Cœlum reuoluitur temporis spatio, quod Diurno analogum est, propter motum Vertiginis eorumdem; hoc autèm fit, vt Stellæ accedant, & recedant, eorum actionis intensio, ac remissio sequatur relatè ad loca superficiei Globorum, seù, quod idem est, relatè ad Horizontem eorumdem locorum accedunt, & recedunt. Paritèr propter motum periodicum, quo Solem ijdem Planetæ circumeunt, Sol relatè ad ipsos eadem mouetur periodo sub fixis, quæ annuę est analoga; igitur etiàm respectu ipsorum fixæ accedunt, & recedunt à Sole, vim suam exerunt à Sole separatæ, remittunt ad ipsius coniunctionem accedentes; Ergò patet eumdem esse proportionalitèr finem eorum motus periodici sub fixis, ac annui Solis sub ijsdem, videlicèt intensionem, ac remissionem per vices influxus singularum Stellarum respectu totius Globi Planetæ, quemadmodùm diurni motus Stellarum, vel eidem analogi finis est intensio, ac remissio, per vices multò breuiores, influxus singularum Stellarum respectu singularum partium Globi Planetæ, itaùt vna reuolutio, periodica nempè, finem respiciat, qui ad totum Globum vniuersalitèr spectet, altera diurna scilicèt, vel ei analoga, partes ipsius Globi, licet secundariò etiàm ad totum, vt liquet.

Obser-

Obſeruamus in ijſdem Planetarum Globis inclinationes Axis ad Axem Orbitæ, atque illum eumdem poſitum ſeruare toto periodi tempore, quemadmodùm Telluri euenit in hypotheſi Copernici. Hinc fit, quòd reſpectu ipſorum quoque Planetarum Via Solis obliquitatem gerat ad ipſorum æquinoctiales; quarè ſicùt apud nos datur Annus ſydereus, & Annus Tropicus, ille quidèm eſt reuolutio integra Solis ſub Cœlo fixarum, qua Sol denuò remeat ad eamdem fixam, vel ad eumdem præcisè cum illa aſpectum; Tropicus verò eſt relatè ad puncta tropica, vel æquinoctialia, qui eatenùs conſideratur ſeorsìm, ſeù ſecernitur à ſydereo, quatenùs propter diuerſitatem Axium motus annui, & diurni, Ecliptica obliquè ponitur ad Æquatorem; Ità proportionalitèr reſpectu Globorum Planetarum, periodi ſyderea, & tropica diſtinguentur, & ad eoſdem proportionalitèr fines eorum æconomiæ ſpectant; & ſicùt apud nos iſtæ periodi penitùs ſynchronæ non ſunt propter lentam librationem Axis Telluris iuxtà hypotheſim Copernici, ſiuè propter lentum motum fixarum in hypotheſi aliorum, ità veroſimilitèr idem erit dicendum de periodis ſyderea, & tropica relatè ad Globos Planetarum; dixi, veroſimilitèr, vſquequò id obſeruationibus fiat manifeſtum. Eſt autèm noſter annus ſydereus dierum 365. hor.6. min.9.; annus autèm tropicus tertia ferè parte vnius horæ citiùs completur, & ſolus vulgò conſideratur propter anni tempeſtates ab eo pendentes.

Periodos haſce duratione etiàm maluit diſtinguere Natura, quià ipſa varietatis amans noluit perpetuò figere ijſdem anni tropici partibus, aùt tempeſtatibus eoſdem Stellarum influxus.



CAPUT DUODECIMUM.

An motus Planetarum effectiuè procedat ab impulſu radiorum Solis; & an à motu alicuius fluidi, à quo circumambiantur.

QUod attinet ad principium effectiuum motus Planetarum, plures Recentiores in Mathematicis, & Mechanicis Doctiſſimi hoc vnum cogitantes, vt ex mechanicis exemplis Cęleſtium motuum Leges oſtenderent, & ità rem ſe habere exiſtimantes, cùm viderent Planetas circà Solem in orbem ferri: Primò cogitarunt Solem Vertigine ſuâ, ſuorumque radiorum, eos circà ſe circumuehere; Ità olìm Keplerus, etſi nondùm ei innotuiſſet motus Vertiginis Solaris Globi ex obſeruationibus macularum, cuius menſuram proprio marte finxerat, vtique falſam. Poſteà temporis Alphonſus Borellius Vir in Mathematicis, & Phyſico-Mathematicis præclarus, vt eius Opera abundè teſtantur hoc idem ſenſit, & ſuadere conatus multâ doctrinâ in Libro, cui titulus: *Theoricæ Mediceorum Planetarum ex cauſis phyſicis deductæ.*

Dico primò motus Planetarum circà Solem non fieri ab impulſu Radiorum Solarium.

Probatur, quià radij Solares circumrotantur eodem tempore, eâdemue periodo, ac ipſe Globus Solis, cuius ſpeciem exprimunt in oculis ſpectantium; ergò ſi motus Planetarum ab illis penderet, eſto ab initio propter reſiſtentiam eâdem celeritate periodi non agerentur, mox ſucceſſu temporis deuicta reſiſtentia, nulloque obſtante, mouerentur omnes eâdem periodo Solaris Vertiginis, nempè ſpatio ferè menſtruo; Atqui id euidentèr eſt falſum; ergò & falſum, motum Planetarum pendere à motu radiorum Solarium. Veritas primæ Conſequentiæ, vndè cœtera liquent, prætèr id, quòd manifeſta eſt, etiàm expreſsè aſſeritur ab ipſo eodem

 Borel-

Borellio, cuius ſunt hæc verba cap.11. citati Libri: *Tertio loco, quòd motus eiuſdem machinæ M, licet principio tardus, & inſenſibilis ſit, poterit tamèn augeri, quouſque eadem pernicitate feratur, qua potentia P impellit, dummodò velocitas ſemper eadem ſit*; atqui velocitas radij impellentis ſemper eadem eſt; igitur omnes Planetæ, ſiuè à Sole remoti, ſiuè eidem proximi modò tandem mouebuntur eadem velocitate periodi, ac radij Solares, quorum Vertigo, Solari ſynchrona eſt; vel ſi nondùm eamdem velocitatem eſſent aſſecuti, in dies ſemper fuiſſet aucta, & ſemper in poſterùm augebitur, quorum vtrumque eſt falſum.

Inſupèr docet Borellius eumdem Planetam Soli proximiorem validiùs à radijs impelli, atque adeò maius conficere ſpatium; ſed hoc poſito deberet etiàm æquale conficere, cùm deindè eſt in maiore diſtantia, quià motus ſemèl impreſſus perſeuerat, cùm à nulla contraria cauſa aufertur, vt eueniret in hoc caſu; atqui hoc non euenit, quià remotior à Sole factus Planeta non retinet eamdem velocitatem.

Supponit etiàm Borellius Planetarum corpora ex proprio inſtinctu ferri verſus Solem, ſicùt grauia verſus Terram, & impediri, ne eò tendant à præfato radiorum impulſu; ergò neceſſe eſt hunc impulſum eſſe violentum, & contrarium naturæ eorum corporum, vtpotè impeditiuum naturalis deſcenſus ipſorum in Solem; ſed id per quam abſurdum eſt, quis enìm dicet motum perpetuum circularem Planetarum eſſe violentum, & pratèr naturam? cum nil violentum ſit durabile, neque natura ſit ſibi aduerſa. Porrò vt quid fingi poteſt Planetas proprio inſtinctu ferri verſus Solem, ſicut grauia verſus Terram? Siquidem Planetarum vnio cum Sole eſſet ipſorum deſtructiua, vt liquet.

Secunda pars tituli Quæſtionis propter Carteſianos eſt, qui putant Solem eſſe centrum cuiuſdam Vorticis ætherei, cuius vi agantur Planetæ; inſupèr quemlibet

Planetam esse centrum particularis vorticis, imò grauitatem explicant per motum velocissimum nescio cuius fluidi, quo nempè fit, vt eius partes dùm conantur à centro recedere, deorsum scilicèt versus centrum pellant ea corpora, quæ eadem celeritate non mouentur; ità ex Recentioribus Hugenius.

Dico secundò, nullos motus Planetarum, aùt eorum partium pendere à motu fluidi circumambientis.

Probatur, quià Natura intendens aliquem finem, eum assequitur compendio, viaque, quantum possibile est, breuissima, tritum enìm est, Naturam superflua vitare; Igitur intendens Natura motum Planetarum circà Solem propter finem superiori Cap. expositum, cœterosque motus, itemque pondus singularum partium cuiuslibet Globi versus proprium centrum, cuius finis est nexus earumdem ad conseruationem structuræ totius Globi, profectò hos motus obtinebit efficacissimè compendio, ac via breuissima; ergò immediatè hisce corporibus vim motiuam confert; & non mediante alius corporis impulsu, quòd sæpè efficit ars humana propter imbecillitatem, & impotentiam, quæ à Natura absunt.

Si quis Naues aliquas moueri optaret, id vtique non efficeret medio motu totius Oceani, vel partium eius, præsertìm cum nullo negotio, & facillimè sinè tali medio eas Naues mouere posset. Ineptissimè quidèm destinatur immensum corpus mouendis exiguis corporibus, qualia sunt corpora Planetarum respectu vasti ætheris, eodem errore, quo etiàm Veteres tenebantur, deputantes singulis Planetis ingentes Sphœras, quarum adminiculo mouerentur; sed error iste originem habet à mechanismo, quo plures decipiuntur, nàm ars humana ob oculos sibi repræsentare volens speciem naturalis Opificij, ac motuum naturalium, propter impotentiam cogitur vti varijs adminiculis, machinisue, quibus minimè veram, ac legitimam, sed fucatam,

nothamque eius habet imaginem.

Confirmatur, quià fluidorum istorum, quæ authores isti sibi imaginantur, existentia, nullo argumento deprehenditur, nàm quonam pacto probari potest, dari circà Terram fluidum, quod mira velocitate circumquaque mouetur? quod ideò tantùm ponitur, vt grauitatem corporum supradicto modo causet, quam tamèn non est necesse ab alio corpore emendicare, viâque prolixa, & indirecta, nàm quod motum hunc celerrimum dat huic imaginario fluido, potest compendiosiùs dare grauitatem ipsam, h. e. vim hanc motricem terrenis corporibus.

Ampliùs, neque probari potest, totum spatium mundanum repleri à corpore fluido, quod ætheris nomine vocetur, nisi ex suppositione, vel quòd sit impossibile spatium vacuum simplicitèr loquendo, vel quòd sit impossibile naturalitèr ex eo, quòd debeat dari subiectum luminis; Primum dici non potest ex ijs, quæ diximus Cap. 10. Quoad secundum, Lumen est Ens absolutum neque alteri inhærens instar accidentium, quare subiecto non indiget, sed potiùs eius diffusio impeditur à corporibus; ergò tantùm abest, vt propter luminis diffusionem sit opus impleri spatium mundanum corpore isto æthereo, vt potiùs ab eodem spatio corpus sit eliminandum, vtpotè impeditiuum diffusionis luminis.

CAPUT DECIMUMTERTIUM.

De vero principio actiuo motuum in Planetis.

REiectis Recentiorum Mathematicorum opinionibus de causa physica motuum Cœlestium, superest, vt veram in medium afferamus.

Deum solum, vt Authorem Naturæ absque concursu Motoris creati Planetas mouere, imò & grauia ipsa versus centrum, nemo sanè Philosophus dixerit, qui

vim

vim actiuam in rebus ipsis creatis vbique inquirit; neque, vt puto, Theologus, siquidèm iniuriosum Deo id videtur, quasi nequiuerit vim actiuam creaturis elargiri; sed in hoc inconueniens, velint, nolint, incidunt Recentiores, qui mechanismum in Philosophiam inuehunt, nàm ità solum Deum pro causa motuum naturalium agnoscere debent, quia motus particularum, quæ sunt in corporibus, aliud principium propriè actiuum non est in ipsorum sententia nisi Deus (nisi dicas cum Democrito, & Epicuro moueri illas ex se) nàm cum corpus mouetur ab alio corpore, hoc se habet vt medium, per quod motus transfertur in aliud, non autèm vt principium propriè actiuum.

Deindè, quòd Deus Intelligentias creatas destinauerit ad causandos naturales motus, & in specie hos, de quibus in præsenti est sermo, id etiàm verisimile non est, & par inconueniens, quandoquidem Philosophus naturalis inquirit causas naturalium motuum intrà Naturam, & intrinsecas rebus ipsis corporeis. Itidem erit Deo id iniuriosum, quasi nequiuerit dare motum suo opificio, absque ope ministri; & quidem etiàm est imperfectio Artificis humani, si machinam construit, quæ nonnisi manu vel Artificis, vel Serui possit moueri, multò magis Diuini Artificis. Propter has rationes, Scholasticorum opinionem de Intelligentijs motricibus, Recentiores, de quibus suprà, meritò posthabuerunt, verùm paritatem Artificis creati non benè dijudicantes, & nimis quàm par est prosecuti, in ea incidunt inconuenientia, quæ vitare cupiunt.

Quid ergò aliud superest dicendum, quàm Planetarum corpora habere in se principium actiuum suorum motuum, non secùs ac omnes idem iudicant de animantium corporibus; profectò Aristoteles cùm dixit Intelligentias mouere Cęlos, horum formas intelligentias esse ipsius fuit sententia, vt patet ex eo, quòd dixit ex Cœlo, & intelligentia fieri vnum per se magis, quàm ex materia, & forma.

Planetas esse animantia mente, aùt ratione prædita nemo nunc temporis dicet, sed non solùm mente, aut ratione, sed neque sensu. Hinc dices esse disparitatem inter ipsos, & animantia, vnde ex eo quòd ista in se habeant principium actiuum motus, quod sine sensu non est, non infertur idem dicendum de Planetis.

Sed respondeo, falsum esse principium actiuum motus semper sine sensu non esse, si de sensu intelligatur propriè sumpto; nàm in corpore animato dantur motus, qui Naturales, & non animales à Physicis appellantur, sicut motus Cordis, & Respirationis, alijque ad partem nutritiuam spectantes, quos esse à principio intrinseco non dubitamus, & tamèn à sensu propriè dicto non proficiscuntur: dixi, propriè dicto, quià ab affectione quadam proficiscuntur, quæ in aliquo sensu minùs proprio, sensus dici potest.

Itaque dico motus Planetarum esse à principio intrinseco non secùs ac motus naturales, qui in corpore animato fiunt; istud autèm principium intrinsecum in vtroque genere corporum esse substantiam, quæ Spiritus dici potest, quæque non est corpus, licet connexionem cum corpore habeat tamquàm ipsius forma; in Animalibus Anima, vel pars Animæ dicitur; in Planetis Anima ipsorum per analogiam appellari potest.

Prima pars huius Dicti, seu Conclusionis iam satis ex supradictis constat. Secunda pars probatur, quia si ad hunc Spiritum non deuenimus, neque exeamus à corpore siue crasso, siue subtili, nunquàm reperiemus in huiusmodi corporibus principium verè, & propriè actiuum, cum quicquid corpus est, sit mobile non autèm mouens propriè.

Instabis: Quod corpus non est, mens, seu ratio est.

Resp. id negando, nàm sensitiua facultas corpus non est, vt benè Aristoteles docebat, vt quid enìm corpus ex se insensile, sentire potest? & tamèn ea non assequitur mentis, aut rationis perfectionem, & naturam; ergò

etiàm

etiam poteſt dari aliquod aliud, quod corpus non ſit, & nihilominùs non aſſequatur animæ ſenſitiuæ perfectionem, & naturam, cum tantùm facultatis motricis characterem gerat, quod corpori non conuenit.

Obijcies ex Borellio Biblioth. Anatom. tom. 3. par. 5. de œconom. animali cap. 2. propoſ. 16. qui putat non poſſe contrahi, & moueri muſculum ab eo, quod non eſt corpus, quià videlicèt muſculus trinam dimenſionem habet, illud verò inſtar ſit puncti indiuiſibilis nullam magnitudinem habentis; ergò in corpore animato motus non oritur à ſubſtantia, quæ corpus non ſit, ergo neque in cœteris corporibus, Planetis puta.

Reſp. eſto muſculus contrahatur à ſubingrediente fluido aëreo, quod Spiritus animalis dicitur, tamèn iſte cum à ſeipſo moueri non poſſit, ab alio mouetur, vtique ipſi corpori animalis inexiſtente, quod vtique corpus non eſt, aliàs ſi corpus eſſet, deberet ab alio moueri, de quo alio rursùs erit quæſtio, & ità procederetur in infinitum. Porrò indiuiſibilitas non officit vi motrici, imò quod propriè vim mouendi habet, cum corpus eſſe non poſſit (ſiquidèm corpus mouet, quatenùs eius motu, transfertur motus in proximum corpus, atque adeò ſe habet vt medium paſſiuum, non vt principium actiuum) indiuiſibile ex ſe eſt, quod mouere poſſe id, quod eſt diuiſibile patet ex efficaciſſima actione Spirituum.

Inſtabis, ideò corpus debet moueri ab alio ſiuè ſibi intrinſeco, ſiuè extrinſeco, quia quicquid mouetur ab alio mouetur; ergo etiam forma debet moueri & ipſa ab alio, quià etiàm ipſa mouetur cum corpore.

Reſp. ideò corpus debet moueri ab alio, quia quicquid mouetur ab alio mouetur, diſtinguo, quia quicquid mouetur directè ab alio mouetur, concedo; quià quicquid mouetur etiàm indirectè, ab alio mouetur, nego, vndè negatur conſequentia; ratio illius axiomatis eſt, quia corpus ex ſe eſt in potentia ad motum, & ad quietem, vndè ex ſe moueri non poteſt, ſed ab alio moueri

debet; forma autem cum ſit ex ſe determinata ad mouendum ſuum corpus ab alio moueri non debet, neque ipſa eſt directè mobilis ſicut corpus, cum moueatur tantùm ad motum alterius, nempè corporis.

Obijciunt: Hæc forma, ſeu ſpiritus, qui eſt Ens abſolutum, & non corpus, ſed forma corporis eſt res imperceptibilis, neque ipſius ideam efformare poſſumus; verùm hoc eſt falſitatis ſignum, nàm intellectus, cum ſit potentia, cuius obiectum eſt veritas, prohiberi non poteſt, quin veri efformet ideam.

Reſp. parum roboris eſſe in hoc argumento, etſi ab aduerſarijs magni fiat, nàm intellectus humanus rerum etiam naturalium non habet niſi cognitionem abſtractiuam, non autem intuitiuam, quæ propria eſt mentium ſeparatarum, vnde neque poteſt efformare rerum ideam illam, quam intelligunt aduerſarij, h. e. ſpeciem intuitiuam, ſicut imaginatrix efformat ſpeciem rerum ſenſibilium, quas ex ſenſibus haurit; & ſic confundunt imaginatricem cum Intellectu, ſicut olim Epicurei, quos ipſi ſequuntur. Non eſt ergo ſignum falſitatis rerum, quòd mens noſtra illarum efformare non poſſit phantaſma, aliter Deus & Intelligentiæ implicarent; ſed potiùs ad ea, quæ magis vera ſunt, h. e. quæ ſuprà ſenſuum noſtrorum apparentiam ſunt, mens noſtra caligat.

Sed non ſolùm Dei, Intelligentiarum, & ſubſtantiarum etiàm materialium ideam, h. e. intuitiuam cognitionem efformare non poſſumus, verùm & entium mathematicorum, & magnitudinum ipſarum; quis enìm talem ideam efformat, puta indiuiſibilis puncti, lineæ quoad latitudinem indiuiſibilis, ſuperficiei indiuiſibilis quoad profunditatem? nàm ſemper cùm talia cogitamus, offertur nobis ſpecies, ſeu phantaſma puncti, lineæ, ſuperficiei quę atramento, & calamo in charta delineamus, quæ vtique talia non ſunt, qualia intelligimus abſtractiua cognitione. Magnitudinis etiàm Solis,

Aſtro-

Aſtrorum, & Mundi non efformamus ideam, cum illa adeò ſit immenſa, & omnem ſenſibilem apparentiam (cuius tantùm ideam efformamus) longè excedat, vndè Gaſſendus optimè hinc infert diſtinctionem Intellectus ab Imaginatrice. Abſtractiuam intellectionem aliqui vocant Rationem; Intuitiuam, propriè, & abſolutè Intellectionem, eiuſque cauſam Intellectum, & Mentem.

CAPUT DECIMUMQUARTUM.

Exponitur methodus, qua circà Solem Planetæ mouentur.

CUm iam oſtenderimus & cauſam finalem, & efficientem motuum Planetarum; modò ad ipſos motus exponendos accedimus, primò in genere, deindè ſuo loco in ſpecie.

Itaque notandum, quòd ſicut Globus Planetæ ab intrinſeco mouetur Vertiginis motu, qui breui temporis interuallo conficitur, adhoc, vt lumen Aſtrorum, & præſertìm Solis iuxtà indigentiam ipſius, totum citò perluſtret ambitum, ita in periodico curſu moltò tardiori gerit ſuum Axem obliquè poſitum ad Axem motus periodici ſibi tamèn parallelum, ad hoc vt tempore vel eodem, vel parùm diſpari, partes Globi citrà, & vltrà proprium Æquatorem per vices illuſtrentur, & calefiant, quæ periodus tropica dicitur, vt ſuprà dictum eſt. Verùm Natura non hac ſola periodica variatione fuit contenta, qua ſcilicèt modò hoc hemiſphærium, modò alterum Soli exponat, ſed vlteriùs, totum Globum per vices voluit Soli magis approximari, & ab eodem remoueri, & ità emergit alia periodus prætèr ſydeream, & tropicam ab iſtis tempore parùm diſpar, quam Anomaliæ vulgò appellant Aſtronomi.

Fit autèm mutuus iſte acceſſus, & receſſus neceſſariò per rectam lineam, & paracentricus ab aliquibus nominatur,

tur, quia à Centro, & ad Centrum fit; At ex motu isto paracentrico, atque circulari, eoque inæquali coniunctis, resultat motus Planetæ per quamdam curuam, quæ non solùm non est circulus, sed neque propriè ellipsis, quam Keplerus primò inuexit, & Recentiores communitèr sequuti. Verùm ista exacta indagine sunt exponenda.

Motum Planetæ paracentricum esse æquabilem, h. e. æqualibus temporis spatijs, æquales portiones rectæ lineæ Planetam emetiri tùm experientiæ repugnat, tùm rationi minimè consentaneum; nàm cum Planeta est aphelius (ità enìm vocatur cùm est in maxima sui elongatione à Sole) paulatìm accedere incipit, & deindè acceleratur accessus, donec circà medium lineæ deuentum fuerit, mox remissa acceleratione, tandem propè perihelium (h. e. maximam propinquitatem ad Solem) lentissimè accedit; paritèr cum à perihelio denuò ascendit eadem tarditate priùs, postea circa medium lineæ celeritèr, & tandem iterùm segniter propè aphelium, alterumue terminum lineæ. Ratio patet tùm à paritate accessus, & recessus respectu Solis, & Polorum in tropica periodo; tùm quià Naturæ mos, ab vno contrario motu ad alterum paulatìm transire; quare accelerari, & retardari motum hunc paracentricum in tota longitudine lineæ huius rectæ supponi potest secundùm rationem sinuum, itaùt Arcus Circuli æquales respondeant partibus temporis æqualibus, & eorumdem Arcuum sinus inæquales respondeant inæquali motui Planetæ paracentrico; Diuidatur ergò linea tota motus paracentrici sicuti Circuli diameter secundùm rationem chordarum semicirculi arcubus respondentium, & ita concipias velocitates dicti motus paracentrici crescere circà medium, & decrescere in extremitatibus, sicuti crescunt, & decrescunt sinus.

Nota tamèn non debere dictam lineam diuidi absolutè consideratam secundùm dictam rationem sinuum,

itaut ex. gr. dimidium quantitatiuum lineæ Planeta conficiat præcisè quarta parte temporis totius periodi Anomaliæ; ſed attendendi ſunt in hac linea gradus intenſionis lucis, ſecundùm quos præfata diuiſio facienda; ex. gr. quarta parte temporis totius periodi Anomaliæ Planeta deſcendit ab aphelio vſque ad punctum lineæ paracentricæ non quidèm in medio exactè interuallo inter extrema lineæ puncta, aphelij ſcilicèt, & perihelij, ſed ad punctum in quo æqualitèr bipartita eſt tota differentia inter intenſiſſimum lumen, quod ſuſcipit Planeta in perihelio, & minimè intenſum, quod ſuſcipit in aphelio; hoc autem punctum non eſt in medio interuallo exactè, ſed magis accedit verſus aphelium, quod oſtenditur ex ratione diffuſionis luminis; Conſtat ſiquidèm, in Sphœra luminoſa, lumina quoad intenſionem in diuerſis diſtantijs à Centro, ſeu corpore luminoſo ſe habere vt ſuperficies, quæ ſunt baſes conorum, permutando; h. e. intenſius eſſe lumen in ſuperficie Sphœræ luminoſæ diſtante à centro 100. pedibus, quàm ſit lumen exiſtens in ſuperficie diſtante 200. pedibus, quanto eſt maior hæc, quàm illa; at ſuperficies ſe habent in duplicata ratione radiorum, ſeu diſtantiarum à Centro, h. e. vt quadrata diſtantiarum, & in dato exemplo vt 10000, & 40000, quæ ſunt quadrata 100, & 200; h. e. hæ ſuperficies ſe habent in quadrupla ratione, cum ſe habeant radij tantùm in dupla; ergò Lumina in diuerſis diſtantijs ſe habent quoad intenſionem vt quadrata diſtantiarum permutando.

Itaque ſumenda ſunt quadrata diſtantiarum maximæ, & minimæ, quas habet aliquis Planeta à Sole, & ſubtrahendus eſt numerus minor à maiore, vt habeatur differentia, cuius dimidium, vel additum quadrato minimæ diſtantiæ, vel demptum à quadrato maximæ diſtantiæ dabit numerum quadratum, cuius radix eſt diſtantia, quam habet Planeta à Sole in medio temporis interuallo præcisè intèr aphelium, & perihelium, quæ-

que

que aliquantò eſt maior media diſtantia abſoluta, quam deinceps appellabimus Mediam diſtantiam materialem; Punctum autèm dimidiatæ differentiæ Luminis appellabimus Mediam diſtantiam virtualem.

Sit exemplum. Mercurij (cuius motus paracentricus maximus eſt cœterorum Planetarum comparatiuè ad diſtantiam, quam habet à Sole) diſtantia à Sole in aphelio eſt maior diſtantiâ, quam habet in perihelio huius medietate, itaùt ſi hæc ponatur 2, illa eſt 3; ſit diſtantia aphelia 12. partium, quarum perihelia ſit 8. inter quos numeros eadem eſt ratio, quæ inter 3, & 2. quadratum 12. eſt 144. quadratum 8. eſt 64; quare lumen, quod recipit Mercurius in perihelio eſt intenſius lumine, quod recipit in aphelio ratione, quæ eſt inter 144. & 64. ſeù intèr 2. $\frac{1}{4}$, & 1., quæ etiàm eſt inter 9. & 4. quadrata numerorum 3. & 2. quare dempto 64. à 144. ſupereſt 80. quæ eſt differentia quadratorum, cuius dimidium, nempè 40. additum ipſi 64, vel ſubtractum à 144. fit 104, cuius radix quadrata eſt 10 $\frac{2}{10}$, & paulò plus $\frac{1}{2}$, quare poſita media diſtantia materiali par. 10000. erit media diſtantia virtualis par. 10198. ferè, etſi hìc non curemus de numeris exactis.

Ratio autèm, cur attendendi ſint in linea motus paracentrici gradus intenſionis lucis, & ſecundùm ipſos ſit diuidenda ſecundùm rationem ſinuum, manifeſta eſſe debet, quià Planeta non metitur talem lineam, vt præcisè aſcendat, & deſcendat relatè ad Solem, ſed ad participandum magis, & minus eius lumen, eiuſque efficaciam, quocircà non ſunt præcisè conſideranda ſpatia, ſed lumen in ſpatijs.

Hinc data Anomalia æquabili, quam Mediam vocant, ſcire poteris diſtantiam Planetæ à Sole; ex. gr. ſit Anomalia media vnius ſigni, ſeu gr. 30. inuenies ſinum verſum 13397. partium, quarum ſinus totus eſt 100000; deindè dices vt 100000. ad 13397, ita differentia inter quadratum mediæ diſtantiæ virtualis, & quadratum

diſtan-

distantiæ apheliæ ad numerum, qui est differentia inter quadratum distantiæ Planetæ tunc à Sole, & quadratum eiusdem distantiæ apheliæ, quæ differentia dempta à quadrato distantiæ apheliæ residuum erit quadratum distantiæ Planetæ tunc à Sole. Vel, vt sinus totus ad sinum rectum complementi ad gr. 90. nempè gr. 60. ita differentia inter quadrata mediæ distantiæ virtualis, & apheliæ ad differentiam inter quadrata distantiæ Planetæ tunc à Sole, & eiusdem mediæ distantiæ virtualis.

In secundo semicirculo Anomalię vt sinus totus ad sinum rectum Arcus supra grad. 90. ita differentia inter quadratum mediæ distantiæ virtualis, & quadratum distantiæ periheliæ ad differentiam inter quadratum distantiæ Planetæ tunc à Sole, & quadratum distantiæ mediæ virtualis. Ubi nota eamdem esse differentiam inter quadratum dictæ mediæ distantiæ, & quadratum distantiæ periheliæ, ac quadratum distantiæ apheliæ.

In tertio semicirculo fac vt in primo, numerando Anomaliam à perihelio. In quarto vt in secundo.

Obseruatum deinde est, & apud omnes Astronomos recentiores pro comperto habetur, Planetam in diuersis à Sole distantijs, quas habet ratione dicti motus paracentrici, temporibus æqualibus inæquales angulos describere circà centrum Solis, & maiores in minori à Sole distantia, quare tunc Zodiaci partes citiùs percurrit; verùm proportio, qua crescunt anguli cùm ad Solem accedit, & decrescunt cùm recedit, est duplicata distantiarum, seu secundùm quadrata distantiarum permutando, vnde eadem ipsissima ratione, qua augetur, vel minuitur luminis intensio in situ, quem pertransit Planeta.

Hoc posito (quod pro certo habent communiter Astronomi) sequitur euidenter, Planetæ iter curuilineum, non esse propriè ellipticum, quod mirum videtur non

aduer-

aduertiſſe Aſtronomos recentiores; quod oſtenditur:

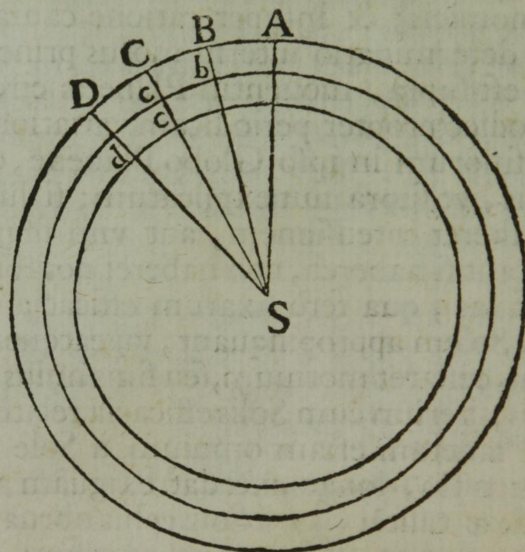
In hypotheſi elliptica, cùm Planeta eſt in extremis lineæ ductæ per centrum ellipſis orthogonalitèr poſitæ ad diametrum maiorem eiuſdem, quæque diacentros dicitur, eſt in media diſtantia materiali à Sole, qui in altero ex focis collocatur, habetque tunc maximam æquationem, h. e. motus apparens Planetæ ex Sole coincidit cum motu medio, ideſt ei eſt æqualis, vt patet ex Geometria, & oſtendit Ricciolus in Aſtronomia Reformata; Sed ſi motus apparentes ſunt inuicem in ratione duplicata diſtantiarum permutando, Planetæ collocati in media diſtantia materiali motus apparens, non poteſt eſſe æqualis cum motu medio, qui magis conuenit cum tardiſſimo motu, quàm cum velociſſimo iuxtà hypotheſim ellipticam, vt videre eſt ex calculo eidem innixo; ergo, &c.

Minor propoſitio probatur, quia minor eſt differentia inter quadratum diſtantiæ minimæ, ſeù perihelię, & quadratum mediæ diſtantiæ materialis, quàm inter hoc, & quadratum diſtantiæ maximæ, ſeu apheliæ; ſed motus apparentes ex Sole ſe habent vt hæc quadrata, & differentiæ motuum apparentium ſe habent vt hæ differentiæ; nam ſi comparetur motus apparens in aphelio cum motu apparenti in media diſtantia dicta, iſte eſt tantò velocior illo, quantò maius eſt quadratum diſtantiæ apheliæ quadrato dictæ mediæ diſtantiæ; & ſi comparetur motus apparens in hac media diſtantia cum motu apparenti in perihelio, tantò iſte eſt velocior illo, quantò maius eſt quadratum dictæ mediæ diſtantiæ quadrato diſtantiæ periheliæ; ergo motus apparens dictæ mediæ diſtantiæ materialis vicinior eſt motui velociſſimo perihelij, quàm tardiſſimo aphelij. Utamur dato exemplo Mercurij: Quadratum 12. eſt 144; quadratum 10, h. e. mediæ diſtantiæ materialis eſt 100; quadratum 8. eſt 64; liquet inter 100, & 64. eſſe minus differentiæ, quàm inter 100, & 144.

Neque est dubium, quin motus apparentes ex Sole vnius, & eiusdem Planetæ in diuersis à Sole distantijs sint in præfata proportione, constat enim id ex obseruationibus Astronomicis; & insuper ratione causæ finalis, à qua oritur determinatio interni motus principij, nam, vt dictum est suprà, mouentur Planetæ circà Solem motu periodico propter periodicam variationem influxus asterismorum in ipso Globo Planetæ, quæ est respectu Solis, vt suprà fuit explicatum; si lumen Solis nullam haberet intensionem, aut vim in ipso Globo Planetæ, aut si haberet, non haberet notabilem vim relatè ad fixas, qua ferè fixarum efficacia obruatur, cùm eæ ad Solem appropinquant, vigeatque cùm à Sole recedunt, cessaret motiuum, seu finis huius periodicæ variationis; verùm cum Solis efficacia relatè ad quemcumque Planetam etiam omnium à Sole remotissimum Saturnum, longè excedat exiguam vim cuiuscumque fixæ talitèr, vt à Sole velut obruatur per accessum ad eumdem, & vigeat per recessum, debet moueri Planeta circà Solem, vt variatio huiusmodi efficacię influxus fixarum ad Solem relatiua fiat in ipso Globo Planetæ; Igitur quò intensior est vis Solaris luminis, seu quò vis Solis excedit lumen, & vim cuiuscumque fixæ, quæ sensibilitèr pro nulla haberi potest, eò magis vrget motiuum circulandi circà Solem, quò prædicta fiat variatio, ergo tantò velocius idem Planeta (de diuersis Planetis ratione diuersæ complexionis alia est ratio) mouebitur circà Solem relatè quidem ad ipsum Solem, quantò intensius lumen in se recipiet; seu, quod idem est, motus apparentis eiusdem Planetæ ex Sole velocitates in diuersis à Sole distantijs erunt in eadem proportione, ac sunt lumina quoad intensionem in ijsdem distantijs; sunt autem illa in duplicata ratione distantiarum permutando, ergo, &c.

Vt autem curuæ istius, quam Planetæ describunt elementa consideremus, ipsa in tot circulos Soli concentricos

cos resoluenda à maxima distantia ad minimam, quot sunt temporis physica instantia ab Aphelio ad Perihelium. Describatur horum circulorum maximus

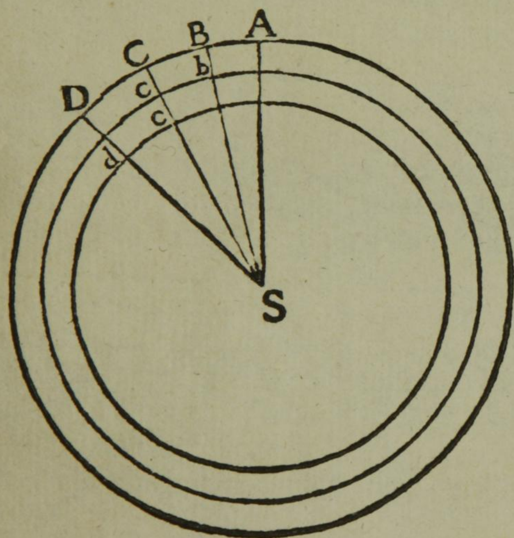


A B C D, item secundus, & tertius, vt in figura, & reliqui deinceps intelligentur; in primo instanti Planeta aphelius percurrit Arcum A B, in secundo instanti arcum secundi circuli interceptum inter rectas S B, & S C, nempè b c; in tertio instanti arcum tertij circuli interceptum inter rectas S C, & S D, nempè c d, & sic deinceps; in his tribus physicis instantibus æqualibus licet Planeta tres illos arcus physicè minimos conficiat, tamen anguli ad centrum facti inæquales sunt, & secundus maior est primo, & tertius secundo, eaque proportione hi anguli crescunt, quæ est duplicata rationis, qua minuuntur radij, eamdemque rationem habent tres arcus inæquales A B, B C, C D, qui in eodem circulo A B C D subtendunt dictos angulos ad centrum; at si illi essent æquales, arcus ipsi b c, c d decrescerent, ea proportione qua decrescent radij S b, S c; si arcus B C, C D crescerent simplici proportione, qua decre-

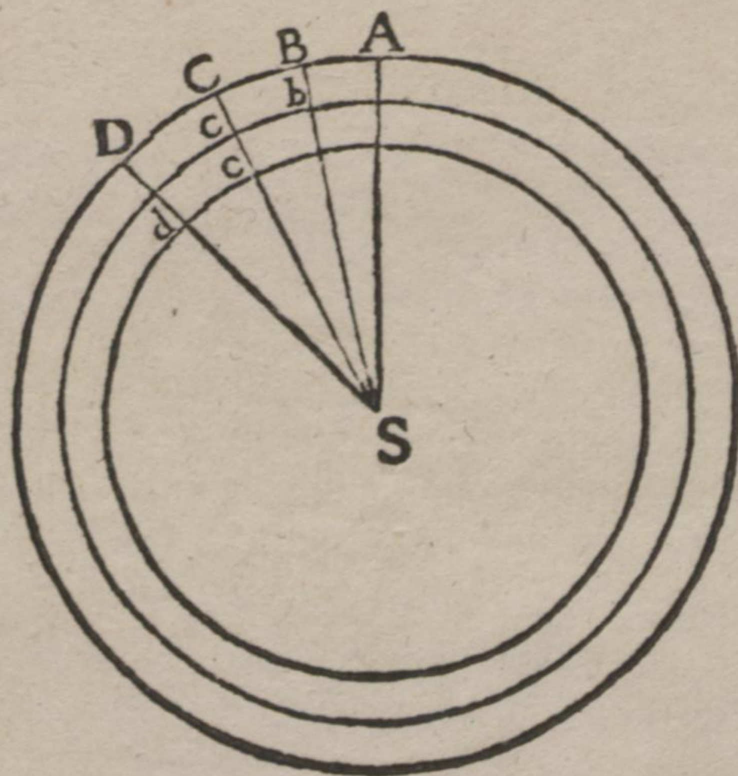
scerent

ſcerent præfati radij S b, S c, arcus ipſi b c, c d forent æquales; modò cum arcus B C, C D creſcant in duplicata ratione, qua decreſcunt præfati radij, ſequitur arcus S b, S c creſcere ipſa ſimplici ratione, qua decreſcunt radij. Hinc ſequitur, quòd cum ex iſtis minimis partibus coaleſcant maiores, ſicuti ex inſtantibus phyſicis maiores partes temporis, ſi motus apparentes Pla-

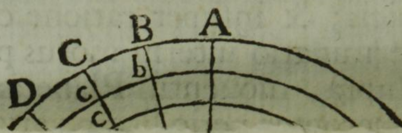
Pag. 64.

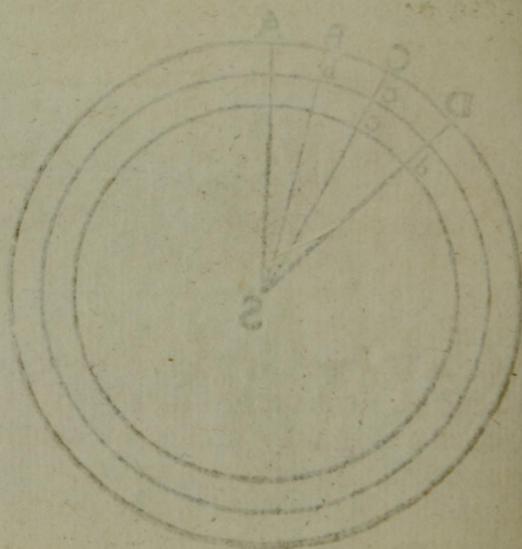


nam Planetæ mòtus diurni apparentes ab aphelio vſque ad dictam mediam diſtantiam virtualem deficiunt à motibus diurnis medijs, vnde cum deuenerit ad eamdem mediam diſtantiam exactis præcisè tribus ſignis Anomaliæ mediæ, ſeu exacta præcisè quarta parte,


A
B
C
D
b
c
c
d
S

cos reſoluenda à maxima diſtantia ad minimam, quot ſunt temporis phyſica inſtantia ab Aphelio ad Perihelium. Deſcribatur horum circulorum maximus





portione in anguli creſcunt, quæ eſt duplicata rationis, qua minuuntur radij, eamdemque rationem habent tres arcus inæquales A B, B C, C D, qui in eodem circulo A B C D ſubtendunt dictos angulos ad centrum; at ſi illi eſſent æquales, arcus ipſi b c, c d decreſcerent, ea proportione qua decreſcent radij S b, S c; ſi arcus B C, C D creſcerent ſimplici proportione, qua decre-

ſcerent

ſcerent præfati radij S b, S c, arcus ipſi b c, c d forent æquales; modò cum arcus B C, C D creſcant in duplicata ratione, qua decreſcunt præfati radij, ſequitur arcus S b, S c creſcere ipſa ſimplici ratione, qua decreſcunt radij. Hinc ſequitur, quòd cum ex iſtis minimis partibus coaleſcant maiores, ſicuti ex inſtantibus phyſicis maiores partes temporis, ſi motus apparentes Planetæ ex Sole ſint in reciproca proportione duplicata diſtantiarum à Sole, motus reales, ſeu ſpatia, quæ percurrit idem Planeta æqualibus temporibus ſunt in eadem proportione reciproca diſtantiarum.

Medio motui, apparens eſt æqualis, cùm Planeta eſt in media diſtantia virtuali, nam medius iſte motus ille eſt, qui Planetæ conueniret, ſi ſtante eadem integra periodo, quam habet, æquabiliter moueretur, ſed motus apparens Planetæ ex Sole poſiti in media diſtantia virtuali eſt huiuſmodi, ergo, &c. Minor probatur, quia tunc motus apparens eſt medium arithmeticum inter extremos motus tardiſſimum, & velociſſimum, ſicut quadratum talis diſtantiæ eſt medium arithmeticum inter quadrata maximæ, & minimæ diſtantiæ; & pariter bifariam diuidit totum tempus inter maximam, & minimam diſtantiam; ergo cum talis motus ſit exactè medius vndequaque inter extrema, erit ille, qui Planetæ conueniret ſi æquabilitèr moueretur, ſtante eadem integra periodo.

Hinc ſequitur pro calculo ibi adhibendam eſſe maximam æquationem pro reductione loci medij ad verum. Verùm hæc maxima æquatio coaleſcit ex omnibus differentijs, quæ in partibus æqualibus temporis, ſingulis diebus v. g. ſunt inter motum medium, & apparentem, nam Planetæ mòtus diurni apparentes ab aphelio vſque ad dictam mediam diſtantiam virtualem deficiunt à motibus diurnis medijs, vnde cum deuenerit ad eamdem mediam diſtantiam exactis præcisè tribus ſignis Anomaliæ mediæ, ſeu exacta præcisè quarta parte

temporis totius temporis Anomaliæ, Planeta nondum est emensus tria signa à loco aphelij, sed adhuc superest tantum spatij, quantum est aggregatum ex singulis differentijs, quæ singulis diebus extitere inter motum diurnum medium, & apparentem; cum autem hoc spatium sit ipsa maxima æquatio subtrahenda ab integris grad. 90. liquet maximam æquationem coalescere ex singulis præfatis differentijs.

Porrò à media distantia virtuali ad perihelium velocior è contrà est motus apparens, quàm medius, locique medius, & apparens denuò sibi inuicem accedunt, sicut disiungebantur in primo Anomalię quadrante, eodemque pacto, donec omninò coincidant, Planeta posito in perihelio, quare æquatio eadem ratione minuetur, semperque erit subtractiua in his duobus anomaliæ quadrantibus.

In tertio quadrante item coagmentabitur æquatio ex differentijs inter motum medium, & apparentem, qui cum velox sit, locus apparens præcedit medium, vnde æquatio erit addititia. In quarto, & vltimo quadrante, quia motus apparens denuò retardatur, & sic loci medius, & apparens denuò sibi approximabunt, vnde minuetur æquatio, quæ etiam erit addititia.

Cùm Planeta aphelio est vicinus, item & perihelio, tunc æquatio est quidem minor, tamen suscipit maiorem variationem, quia tunc maior est differentia inter motus apparentes, & medios; è contrà propè medias distantias virtuales est quidem maior æquatio, tamen suscipit minimam variationem propter contrariam rationem.

Hinc est, quòd æquatio contraria via progreditur, ac motus paracentricus, eademque ratione, sed inuersa, nam sicut motus iste acceleratur ab aphelio ad mediam distantiam virtualem secundum rationem sinuum arcus anomaliæ mediæ, ita æquationis progressus minuitur eadem ratione; & sicut propè medias distantias augetur motus paracentricus, minuitur è contrà æquationis progressus.

Pro calculo, & diſponenda æquatione in tabula, data maxima æquatione, quæ vtique contingit in punctis mediæ diſtantiæ virtualis, & præcisè exactis tribus, & nouem Signis anomaliæ mediæ, inuenietur æquatio pro dato quocumque loco anomaliæ mediæ ſubtrahenda in primo ſemicirculo à loco medio, addenda in ſecundo, inuenietur, inquam, ſi ponatur vt ſinus totus ad ſinum rectum Arcus anomaliæ mediæ datæ, ita æquatio maxima ad æquationem quæſitam correſpondentem dato Arcui anomaliæ mediæ, & hoc in primo quadrante anomaliæ. In ſecundo, vt ſinus totus ad ſinum rectum complementi datæ anomaliæ ad ſex ſigna, ita æquatio maxima ad quæſitam. In tertio debent numerari gradus anomaliæ à perihelio, & ita fiet ſicut in primo. In quarto autem ſicut in ſecundo, numerando à perihelio.

Quod attinet ad inueniendam maximam æquationem, erui debet ipſa ex collatione omnium motuum diurnorum ab aphelio ad diſtantiam mediam virtualem verorum, ſeu ex Sole apparentium, & mediorum, & videri debet expletis exactè tribus ſignis anomaliæ mediæ, quanto Arcu verſus aphelium retroceſſerit Planeta relatè ad locum medium, qui eſt trium ſignorum exactè, ille autem Arcus eſt ipſa maxima æquatio. Id verò ſeorſim in Planetis eſt faciendum, inueſtigando differentias motuum, & diſtantiarum.

Aſtronomi vſque adhuc ſuppoſuerunt, Planetas moueri per curuas regulares, olim per circulos, poſtremò per proprias ellipſes; & quidem ab hac ſuppoſitione oritur, quòd loca obſeruata Planetarum diſſentiant à locis, quæ ex communibus tabulis eruuntur; vti tamen poſſumus ijſdem communibus tabulis correctioribus ad inuenienda loca Planetarum vtcumque, donec exactiores ſint conſtructæ inhærentes veræ ſemitæ, quam tenent Planetæ. In Sole, (in Tellure iuxtà ſyſtema Copernici) & Venere vti poſſumus hypotheſi elliptica

absque sensibili errore, imò circulari, propter exiguam deuiationem, quam hi habent ab ellipsi, aut circulo ratione breuitatis lineæ paracentricæ; verùm in cœteris Planetis prædictæ hypotheses nonnihil aberrant, præsertìm in Mercurio.

CAPVT DECIMVM QVINTVM.

De comparatione motuum, & complexionum inter diuersos Planetas.

IAm superiori Capite considerauimus, quomodo se habeant motus vnius, & eiusdem Planetæ positi in diuersis à Sole distantijs, quòd peripheriæ absolutè consideratæ quoad spatia realia crescant in accessu, decrescant in recessu in proportione distantiarum reciprocè, seu permutando; in ordine verò ad centrum, & ad angulos in ipso factos, seu quoad spatia apparentia, crescant, & decrescant in dicta proportione non simplici, sed duplicata; cuius ratio est, diuersa luminis intensio, quæ in diuersis distantijs hanc eamdem proportionem habet, vt ostensum, & declaratum fuit.

Hinc sequitur, quòd si diuersi Planetæ eiusdem forent complexionis, & naturæ, & nihilominùs in diuersis à Sole distantijs collocarentur, eodem pacto se haberent in mensura motus circà Solem, ac idem Planeta in diuersis à Sole distantijs, h. e. periodi, seu medij motus se haberent inuicem in ratione duplicata distantiarum permutando; & hoc quia eadem est ratio duorum Planetarum eiusdem naturæ, & complexionis, ac vnius Planetæ, qui semper sibi similis est.

Sed non est vero consentaneum, Planetas à Natura perpetuò positos in longe diuersis à Sole interuallis eiusdem esse naturæ, aut complexionis; quare eorum periodi, seu medij motus in dicta proportione esse nequeunt, & confirmat obseruatio.

Ex di-

Ex diuersa eorum complexione sequitur diuersa patibilitas à Sole; Ratio dictat Globum, vel systema, maiorem patibilitatem à Sole habens, ab eodem esse remotius; ex. gr. si Tellus, vel eius systema poneretur in eadem vicinitate respectu Solis, ac de facto Mercurius ponitur, clarum est, quòd nimio calore eius dissolueretur complexio, & œconomia destrueretur, quod tamen non verificatur de Mercurio, cui est connaturalis tanta vicinitas, imò de eo oppositum verificatur; ergo Globus Terræ maiorem habet patibilitatem à Sole, quàm Mercurius, idcircò connaturalitèr requirit maiorem à Sole distantiam.

Si patibilitas hæc in diuersis Planetis, seu eorum systematibus cresceret non eadem proportione, qua distantia à Sole, sed duplicata, sequeretur fore æqualia omnium Planetarum tempora periodica, nam passio actualis esset in omnibus æqualis, & per consequens non esset, cur inæquales essent motus apparentes Planetarum, sicut si idem Planeta non variaret distantiam à Sole, æquabilis esset eius motus; quòd verò actualis passio esset in omnibus æqualis ostenditur, quia posita æquali patibilitate in omnibus, viciniores Soli Planetæ magis actu paterentur à Sole pro maiore luminis intensione, ergo magis in duplicata ratione distantiarum permutando; igitur si ponatur patibilitas inæqualis, & maior in remotioribus in duplicata ratione distantiæ, sequitur actuales passiones fore æquales translata æqualitate in potentias, quæ in primo casu erat in actibus.

Hinc liquet, quòd si tertius esset casus, in quo patibilitas cresceret in proportione simplici distantiarum, Planetæ Soli viciniores magis actu paterentur à Sole, quò viciniores, h. e. crescerent actuales passiones in eadem proportione simplici distantiarum, sed permutando, siquidem duplicata ratio bifariam diuideretur in potentijs, & actualibus passionibus, quæ in primo casu erat tota in potentijs, in secundo erat tota in actualibus

paſſionibus. Quare ſicut in primo caſu tempora periodica Planetarum eſſent æqualia, & in ſecundo eſſent inuicem in duplicata ratione diſtantiarum, quia velocitates, actuales paſſiones ſequuntur Planetarum, aut ſyſtematum, vt patet de eodem Planeta, qui poſitus in diuerſis à Sole diſtantijs periodicè mouetur inæqualitèr eadem inæqualitate actualis paſſionis, inæqualitati intenſionis luminis correſpondente, nempè duplicatę rationis permutando; ità in tertio caſu tempora periodica eſſent inæqualia, ſed inæqualitate tantùm ſimplicis rationis diſtantiarum, ſeu, quod idem eſt, velocitates ſe haberent vt diſtantiæ permutando.

Verùm obſeruationibus euidens eſt, tempora periodica diuerſorum Planetarum non eſſe inuicem in ratione duplicata diſtantiarum ſicut ſi eiuſdem naturę, & complexionis eſſent, eueniret. Item neque eſſe inuicem in ratione ſimplici diſtantiarum, quod eueniret ſi patibilitates creſcerent in ratione diſtantiarum. Sed, vt primus adnotauit Keplerus, ſunt inuicem in ratione ſeſquiplicata diſtantiarum, quæ eſt ſemiſſis inter rationem duplicatam, & ſimplicem; ergo oportet patibilitates creſcere in ratione, quæ ſit media inter rationem æqualitatis, & ſimplicem diſtantiarum, h.e. in ratione, quæ ſit ſemiſſis rationis diſtantiarum, itaut ex. gr. ſi aliquis Planeta reſpectu alicuius alterius ſit duplò remotior à Sole, illius complexionis diuerſitas, & patibilitas erit ſeſquiplò maior, quæ differentia erit ferè inter Venerem, & Mercurium, & inter Martem, & Venerem.

Ubi notandum dictam proportionem inter tempora periodica, & diſtantias, ſeu inter velocitates, & diſtantias, ſed permutando, reperiri non ſolùm in Planetis primarijs, qui circà Solem reuoluuntur, vel eorum ſyſtematibus, ſed etiam in Planetis ſecundarijs, qui circà primarios reuoluuntur, vt in Satellitibus tum Iouis, tum Saturni recentiùs detectis, vt videas Naturæ conſtantiam, & vniformitatem.

Quod

Quod diximus de differentia complexionis, & patibilitatis inter diuersos Planetas primarios nō intelligimus de illis seorsim sumptis à Comite, vel Comitibus, sed de totis systematibus, quæ secundùm se tota mouentur periodicè circà Solem.

CAPUT DECIMUMSEXTUM.

De Sole.

POstquam de Planetis generaliter dixerimus, mox ad singulos tractationem nostram transferri opus est; & primò Sol occurrit centrum Planetarij systematis, & præstantissimum corpus, vtpotè fons luminis, & caloris.

Etsi fulgentissima Solis facies sit, nihilominùs in ea neuos, ac maculas lynceorum Astronomorum huius sęculi diligentia detexit, etsi aliquando etiam antiquioribus sæculis grandiores maculæ in Sole visæ fuerint, vt tempore Caroli M. anno 807. narrat Adelmus Benedictinus in eius Vita, qui tamen per errorem putauit maculam, quæ in Sole tunc videbatur esse Mercurium. Ex harum igitur macularum phœnomenis didicimus motum Solaris Globi circà proprium Axem, eiusque periodum dierum 25. $\frac{1}{2}$, relatè ad fixas, verùm ad nos dierum 27. $\frac{1}{3}$.

Motus autem iste, sicut in reliquis Planetis oritur ab interno principio, quod per analogiam anima Solis nuncupari potest; causa finalis est proportionaliter eadem ac in Planetis, scilicèt distributio influxus circumstantium corporum, videlicet Astrorum, ac Planetarum partibus sphœricæ circumferentiæ ipsius Solis; certum enim est radios luminis in Solem directos, vel reflexos eiusdem substantiam afficere, quantulacumque sit huiusmodi affectio; neque obstat debilem esse actionem dictorum corporum in ipso Sole, nam vt diximus de

motu annuo fixarum relatè ad Solem in Tellure nostra, & ei analogo in Planetis, dummodò illa actio sit, quantumuis exigua à Natura intenditur, vnde cum ad huius actionis determinationem, ac mensuram in ipso Sole, sit necessarius Vertiginis motus, tantæque periodi, idcircò ab interna Solis natura ille causatur.

Sed quoniam à Planetis maius lumen ratione vicinitatis in Solem refunditur,& per consequens validior eorumdem influxus in ipso Sole, idcircò planum, in quo fit dictus Vertiginis motus à plano, in quo mouentur Planetæ, scilicet Zodiaci parùm discedit, & tantulum discedit, quantum necesse est ad nonnihil obliquum Zodiaci positum relatè ad Solarem Æquatorem, quò Planetæ per vices afficiant oppositas Solaris Globi regiones, ita vt idem finis, & effectus proportionaliter hîc extet ac in Globis Planetarum relatè ad Solem, vnde mutuam reactionem dari inter hæc Mundi corpora clarè dignoscitur, etsi inæqualiter, magis etenim Planetæ à Sole patiuntur, quàm Sol ab illis.

Quod attinet ad Solis physiologiam: Ex corporibus nobis obuijs nullum similius Soli, quàm Ignis, siquidem iste lucet, & calefacit; & discrimen est, quòd in paritate molis multò intensiùs Sol lucet, quod oriri potest ex tantò maiori densitate Solaris substantiæ,constat enim ignem nostrum esse perquam raræ, & laxę materiæ; ignis noster non tantùm fluidus; sed fluxilis, aut minimè permanentis naturę, nam citò gignitur ex materia inflammabili,& citò dissoluitur; eius calor potiùs quàm ab eius luce remissa, à calorificis corpusculis oritur aëri immixtis, in quæ resoluitur; Solis autem calor ab eius luce intensissima, vnde quò magis lumen intenditur, cœteris paribus, maior efficitur calor, vt patet ex vitris vstorijs.

His tamen differentijs non obstantibus.

Dico Solem esse Globum igneum.

Probatur, quia si dicamus Solarem Globum esse internè

ex materia inflammabili, quæ talis naturæ ſit, & compactionis, vt ſenſim, & lentiſſimè in flammam abeat, hæc itidem ſenſim, & lentiſſimè reſoluatur in halitum, & ſic flammei illius Oceani paucíſſima portio ſingulis annis v. g. abit in halitum propter firmiorem nexum partium flammæ; ſicut eadem ratione pauciſſima portione ſubiecti pabuli ea flamma nutritur; ſi, inquam, hoc dicamus, intelligibili re, atque ijs, quæ experimur, conformi, ſaluamus phœnomena, quæ in Sole conſpiciuntur; Primò ſaluamus Solis indefectibilitatem, quę tamen non eſt abſoluta, & omnimoda, nam poſt longiſſimum tempus neceſſe eſt Solem deficere tandem conſumpto pabulo, quod conſonat Sacræ Scripturæ Eccliſ. cap. 17. v. 30. *Quid lucidius Sole?; & hic deficiet*. Secundò eius macularum rationem reddimus, quæ inſtar nubium de nouo fiunt, variè mutantur, & euaneſcunt; vnde aptius dici non poteſt, quam circà Solem eſſe atmoſphęram, in qua huiuſmodi gignantur impreſſiones, & circumferantur eodem modo, quo Globus ipſe Solaris, cui innititur dicta atmoſphęra.

Confirmatur ex ipſa Sacra Scriptura ignea Solis indoles; nam Eccliſ. 43. dicitur de Sole: *Fornacem cuſtodiens in operibus ardoris*. Neque vllatenus licet à litterali ſenſu Sacræ Scripturæ recedere, quotiès euidens abſurdum ad metaphoram confugere non cogit.

Quoad maculas, ſeu nubes Solares, ſupereſt difficultas ſoluenda, cur non gignantur niſi in media Zona Solaris Globi, cuius latitudo terminetur hinc inde à Solari Æquatore parallelis circulis, quorum declinatio eſt gr. 28. aut 29. aut etiam 30. vt notat Galileus in Epiſtolis ad Marcum Velſerum de maculis Solis.

Sed ad huius dubij ſolutionem duplex occurrit reſponſio veriſimilis. Prima, quòd nubes illæ influentia quadam Planetarum fiant, vnde potiùs in media Zona, vbi propter rectiores radios fortior eſt eorumdem actio. Secunda, quòd in media Zona potiùs, quàm in lateralibus ſit ma-

ſit materia dictarum nubium, h. e. ea res, ex qua prodeunt exhalationes illæ; ea autem eſt quædam ſubſtantiæ portio aquea, vel certè alterius indolis, in ſubiecto pabulo Solaris flammæ, reliquæ commixta, quæ in denſum fumum, ſeu vaporem potiùs abit, quàm in flammam. Porrò finis cur Natura ibi potiùs materiam hanc collocauerit, videtur eſſe, ad hoc vt illarum nubium obiectu debitis temporibus aliquantulùm retundatur vis Solis propter bonum circumſtantium corporum, Telluris puta, & Planetarum, ſicut etiam ad hunc finem inſtitutę ſunt eclipſes; Itaque propter hunc finem obtinendum aptè collocantur in Zona media, quia ibi notabilem Solaris diſci partem obtegere valent, quod non facerent in partibus lateralibus propter aſpectum obliquum. Etiam in Tellure noſtra maior pars Oceani, & aquarum collocata fuit in Zona media, ad hoc, vt vis Solis aliàs ibi nimis potens vaporibus aqueis retundatur, & calor temperetur.

Olim temporibus Galilei nunquam Solis facies ſine maculis, ijſque non paucis obſeruabatur; verùm hiſce temporibus perquam rarum ſpectaculum, ſi vnica macula in Sole optico inſtrumento detegatur. Huius rei ratio alia non eſt, niſi quia modò iam conſumpta eſt ea materiæ copia, ex qua plurimæ nubes maculęue gignebantur. At progreſſu temporis facilè euenire poteſt, quòd dum ſenſim pabulum in flammam abit, ſuccedat ſimilis materia macularum, quæ modò interior eſt; neque ad ipſam modò peruenit flamma, quod cum acciderit, maculæ denuò redibunt.

Obſeruatum fuit, quòd anno 1618. cum magni Cometæ in Cœlo apparuerint, videri ceſſarunt in Sole maculæ, quæ priùs frequentiſſimæ extiterant; ſed ratio huius phœnomeni ex eo pendet, quod ſuo loco dicemus, videlicet plurimam atmoſphęræ Cometicæ partem in Solem attrahi, ex quo fit, vt Solaris atmoſphęræ particulis nouus motus, & agitatio detur, vnde ſequitur

nubium

nubium Solarium dissipatio.

Remanet ratio afferenda celebris phœnomeni, quod vere anni 1683. primùm apparuit, & deinde plures annos durauit, quodque ad materiam, quam modò tractamus, pertinet. Eius narratio priùs extat in Ephemeridibus eruditorum illius temporis; deinde exactior in Tractatu D. Cassini, in Volumine nupèr impresso sub nomine Academiæ Regiæ Parisijs, illi autem tractatui ponitur titulus *La Lumiere Celeste del Zodiaque*.

Est verò hoc phenomenum lucida quædam semita instar Viæ lacteæ hinc inde à Sole tum versus Orientem extensa secundum sui longitudinem, tum versus Occidentem, latior etiam est, quàm sit Via lactea, tamen in extremitatibus desinit in angustos apices, latior in medio, licet vbique ipsius extrema determinari non possint propter deficiens paulatim lumen, & prò diuerso aëris statu, vel oculi dispositione, produci, vel coarctari iudicantur. Secundum Zodiaci ductum longitudo eius hinc inde à Sole ex vtralibet parte per gradus 60. & ampliùs extenditur, atque eius asterismos non solùm non obtegit, sed lucidiores, quàm aliàs solent, Stellas exhibet, ipsasque amplificare videtur, dum Stellulæ aliàs ferè inconspicuæ per ipsam apparent. Notauit etiam Cassinus hanc eamdem semitam in eodem esse plano Solaris Æquatoris.

Huius phœnomeni causa est extraordinaria quædam, & copiosa euaporatio, non crassæ materiæ, qualis est macularum, sed multò subtilioris, quæ prodijt ex plaga Solaris Æquatoris; hinc factum, quòd Solis atmosphera in eodem plano admodùm fuit amplificata, præsertim cum in maiore à Sole distantia, eius vi attractrice diminuta, incipiat præualere vis repulsiua orta ex motu circulari, vnde nil mirum, quòd Solares halitus subtiles à Sole continuò recedant versus Orbitas Planetarum, & tandem adeò dispergantur per immensitatem mundani spatij, vt nullam sui speciem in posterum exhi-

exhibeant. Itaque dicta ſubtilis materia diſponitur inſtar rotæ circà Solem in plano Solaris Æquatoris; eius ſegmentum, quod Terræ obuertitur, atque adeò ei proximius, fit nobis conſpicuum hinc inde à Sole, quia eius particulæ eius lumen ad nos reflectunt, cum ille infrà Horizontem latet; veſpere videtur eius pars orientalis reſpectu Solis, mane occidentalis, dummodò angulus quem facit Zodiacus, aut potiùs hæc ſemita cum Horizonte non ſit nimis obliquus, impeditur enim tunc vaporibus horizontalibus ex lumine crepuſculi; hinc ſemita hæc mane non videbatur tempore hiemali, & verno, neque veſpere tempore æſtiuo, & autumnali: Cogita ſi Veneris orbita eſſet conſpicua, niſi quòd hæc rota amplior eſt Veneris orbitâ. Latior apparet circà medium, quia oculo proximior ei rectiùs obijcitur. Videtur opticè amplificare Stellas per ipſam apparentes propter refractiones factas in duabus ſuperficiebus conuexis rotæ, illam videlicet, quę à nobis auerſa eſt, & Stellas reſpicit, & aliam inferiorem ad nos conuerſam; & hoc etiam quandoque faciunt, vt refertur, caudæ Cometarum propter eamdem rationem, quia caudæ Cometarum rotundæ ſunt, licet nobis planę appareant; dixi quandoque, nam ſæpè caudæ Cometarum multum habent opacitatis, qua potiùs Stellę aliàs admodum conſpicuæ obteguntur, nam, vt egomet obſeruaui, die 24. Decembris 1680. cauda Cometæ ferè obtegebat Stellam tertiæ magnitudinis, quæ in ſiniſtro humero Aquilæ eſt, apparebat tamen; ſed die 26. quæ in collo Aquilæ omninò impediebatur, itaut nullatenus appareret.

Demùm addo, me circà hoc enarratum phœnomenum nihil obſeruaſſe, vnde quę fortè addi poſſent, & exactius diſcuti, omitto.



CA-

CAPUT DECIMUMSEPTIMUM.

De positu Solaris axis ad axem Eclipticæ.

SOlaris reuolutionis circà proprium axem, ſeu motus Vertiginis, planum etſi à Zodiaci plano non multùm diſſideat, tamen idem non eſt cum plano alicuius ex orbitis Planetarum, aut Eclipticæ; ſed ex ſemita, quam tenent maculæ ſatis euidenter colligitur, ipſum inclinari ad planum Eclipticæ angulo gr. 7. circiter, ſeu, quod idem eſt, axem Solaris Globi declinare à parallelismo axis eclipticæ æquali angulo. Hinc eſt, quòd anni medietate alter Polorum Solaris Globi ad nos nonnihil conuertitur, altera medietate oppoſitus Polus. Polus Boreus nobis incipit apparere cùm Sol eſt in octauo gradu Geminorum, at cum eſt in octauo Virginis idem Polus ad nos maximè inclinatur, prædicto videlicet inclinationis angulo, & perigeus eſt; cùm verò eſt Sol in octauo Sagittarij incipit à nobis auerti, & conuerti incipit Polus auſtralis, qui eſt perigeus cùm Sol eſt in octauo Piſcium, & denuò vterque eſt in margine Solaris Diſci, cùm Sol eſt in octauo Geminorum. Cùm Polorum alter ad nos conuertitur, tunc iter macularum curuilineus exhibetur, & quando Boreus apparet conuexitas reſpicit Auſtrum, cauitas Boream, contrarium quando apparet Auſtralis; medijs temporibus rectilinea oſtenditur macularum ſemita, ſed cum ecliptica facit angulum grad 7. Schematiſmos omitto, quia res eſt intellectu facilis Perſpectiuæ omninò non ignaro.

Itaque ſi circà Solem orbem annuum deſcriberemus, ſeu eclipticam, hæc ad Solarem Æquatorem eſſet inclinata angulo grad. 7. & ita poſſemus binos tropicos in ſuperficie Solaris Globi deſcribere, ſingulos diſtantes ab Æquatore Solari grad. 7.; & ſi quis conciperetur in Sole

collocari, & imagineretur se stare, imaginaretur quoque, Tellurem orbem annuum, seu eclipticam percurrere, & bis in anno sub Æquatore Solari, nempè primò cum videretur Tellus sub ea parte Cœli, vbi notatur octauus gradus Sagittarij, deinde post sex menses cum videretur in loco opposito, nempè vbi est octauus Geminorum. Telluristium Boreum appareret cum videretur Tellus sub octauo Piscium, (tunc enim Sol nobis apparet sub octauo Virginis) Australe verò, cum Tellus videretur sub octauo Virginis (tunc enim Sol nobis apparet sub loco opposito.)

Utrum verò Solaris Globi axis perpetuò, & stabilitèr respiciat eadem Cœli stellati puncta, necne, adhuc ignoratur, neque intrà hoc sæculum, quo solùm hic motus Vertiginis Solis detectus est, potuit id inuestigari. At posito, quòd eadem Cœli puncta respiceret, etiam præfata quattuor puncta, scilicet telluristitia duo, &c. eumdem seruarent respectum ad fixas, & relatè ad ipsas essent immota, & sic Polus Boreus Solis, qui modò est perigeus in Virgine, erit perigeus progressu temporis in subsequentibus locis, eodemque processu, quo fixæ.

Cum Planetarum orbitæ ab ecliptica parùm declinent, euenit, quòd earum sectiones cum Solari Æquatore à sectionibus eclipticæ cum eodem similiter longè non collocentur. Vt autem præcisè sciantur, opus est singulorum Orbium scire inclinationem ad Eclipticam, item loca nodorum, h.e. sectionum puncta singulorum Orbium cum Ecliptica; quare calculo eruemus, vbi seorsim de Planetis agemus.



CA-

CAPUT DECIMUMOCTAVUM.

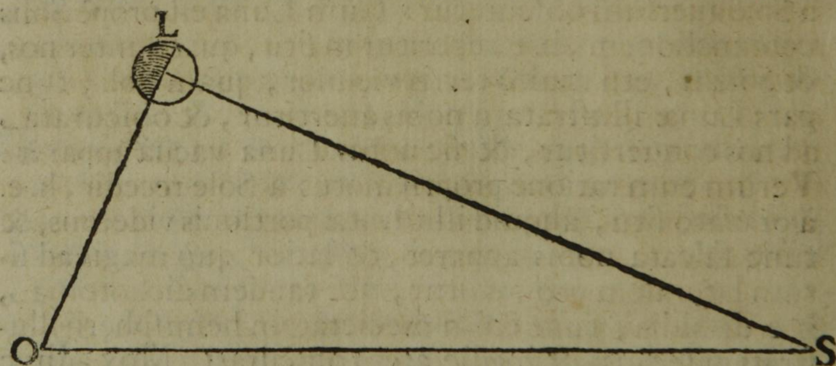
De Lunæ phaſium ratione, & de Problemate Ariſtarcheo.

DE Lunæ motu parum, & vix aliquid craſſiſſimè tetigimus Cap. octauo, vbi menſem ſynodicum, & periodicum adnotauimus. Ratione menſis ſynodici variantur Lunæ phaſes, quod vulgo notum eſt, dum Luna modò lumine aucta conſpicitur, modo diminuta, modò falcata, modò dichotoma, modò gibba, plena, vacua obſeruatur. Variatio hęc phaſium Lunarium ex Perſpectiuę rationibus oritur, quod in gratiam rudiorum explicandum hìc erit.

Itaque, cum corpus Lunæ ſit ſphęricum, Soli obiectum ab eodem illuminatur ſecundum rationem ſphęrici, itaut eiuſdem ferè hemiſphęrium ad Solem conuerſum perpetuò illuſtretur, & alterum hemiſphęrium à Sole auerſum obſcuretur. Cùm Luna eſt propè Solis coniunctionem, h. e. reperitur in ſitu, qui eſt inter nos, & Solem, etſi multò terris vicinior, quàm Soli, tunc pars Lunæ illuſtrata à nobis auertitur, & obſcurata ad nos conuertitur, & ſic nobis Luna vacua apparet. Verùm cum ratione proprij motus à Sole recedit, h. e. à præfato ſitu, aliquid illuſtratæ portionis videmus, & tunc falcata nobis apparet, & latior quò magis ad ſitum lateralem progreditur, vbi tandem dichotoma, h. e. dimidia, tunc enim medietatem hemiſphęrij illuſtrati videmus, & medietatem obſcurati. Mox adhuc à Sole recedens per orbitam ſuam, apparet gibba, donec tandem in ſitu oppoſito ad Solem, h. e. cùm nos ſumus inter Solem, & Lunam, hanc lumine plenam videmus, quia idem hemiſphęrium illuſtratum, quod ad Solem conuertitur, ad nos quoque conuertitur. Reliquum ſui Orbis ſemicirculum peragrans lumine decreſcens conſpicitur, eaſdem phaſes oſtentans, nempè gibbę, dichoto-

chotomæ, & falcatæ, nisi quòd in primo semimense incrementi, pars illustrata est pars Lunæ occidua, in secundo semimense decrementi pars illustrata est pars orientalis Lunæ. Hoc totum experiri, & facilè percipere poteris accipiendo pilam, & Soli eam exponens ipsam circà oculum tuum mouebis, & Lunæ phases in ea pila intueberis.

Ex huiusmodi Lunæ phasibus notandum, quòd si posset obseruari præcisum tempus, quo Luna est exactè dichotoma, & simul obseruari distantia Lunæ à Sole, scilicet quot gradibus, & minutis, h. e. quanta sit distantia Lunæ à præciso, & exacto quadrato Solis aspectu, vbi Luna distaret à Sole exactè quadrantis interuallo, nempè grad. 90. & simul nota esset distantia Lunę tunc ab oculo inuestigaretur quoque distantia Solis ab eodem oculo, & à Terra; quæ res quanti momenti sit in Astronomia norunt professores. Problema istud ab Authore Aristarcho Samio, Aristarcheum nuncupatur.



Ut autem schemate res ista ostendatur: sit oculus in O, cui exhibeatur Luna sub specie dichotoma L, illustrata à Sole posito in S, à quo ducantur rectæ S L, S O, hęc vltima est distantia Solis ab oculo, quæ inuestigari debet, S L est perpendicularis plano sectionis Lunę dichotomæ, & in quo est oculus, atque adeò rectangulus est triangulus S L O ad L; quare dato angulo S O L præ-

fatæ

fatæ diſtantiæ Lunæ à Sole, cuius complementum ad grad.90. eſt angulus O S L per 32. p. Euclidis, datoque latere O L, inueſtigabitur facilè per Trigonometriam latus S O quæſitum.

Ariſtarchus problematis huius inuentor, eius praxim ruditer tantùm tentauit, hoc ſolo contentus, vt erroris conuinceret Pythagoram Magiſtrum ſuum, & Conciuem, qui ideales quaſdam rationes ſecutus putauit Solis à Terra diſtantiam eſſe vel triplam, vel ſextuplam diſtantiæ Lunæ; demonſtrauit autem Ariſtarchus eſſe multò maiorem, ad minus, vt 19. ad 1; poſuit autem angulum S O L grad.87.quo minorem non eſſe pro certiſſimo habetur, vnde ſequitur ex Trigonometria latus O S eſſe vicibus 19. maiorem latere O L.

Verùm exactiores obſeruationes quantitatem illius anguli augent, quocircà multò maior eruitur quantitas lateris O L, præſertim ſi adhibeatur Teleſcopium, quo dichotomia meliùs percipitur; ſed hanc obſeruationem, præter alia, lubricam facit in primis Lunaris faciei aſperitas, qua dimidiata phaſis exactè determinari non poteſt; at conſtat, quòd in hoc triangulo S O L propter eius prolixitatem quicumque (in hoc caſu ineuitabilis) minimus error committatur circà quantitatem angulorum, non parùm aberratur in eruenda prolixi lateris quantitate. Sed de diſtantia Solis à terra infrà.

CAPUT DECIMUMNONUM.

De Lunæ motibus in longitudinem, altitudinem, & latitudinem.

QUemadmodum Planetæ maiores ſuis motibus periodicis circà Solem feruntur, ita nonnullos eorum alij Planetæ minores circumeunt, & comitantur; idcircò hos appellamus Secundarios Planetas, illos autem, qui circà Solem immediatè feruntur, Primarios.

Secundarij Planetæ sortem obtinet Luna, quæ circà telluris globum reuoluitur non secus, ac circà Saturnum eius Comites, & circà Jouem Medicei Planetæ; & spectata eius vicinitate respectu terræ, meritò huius pedissequam, aut satellitem Lunam dixeris.

Lunam ab intrinseco circà Terram moueri, sicut etiam ab intrinseco circà primarios Planetas mouentur secundarij, non est dubitandum, igitur propter bonum proprium; etenim considerandum est, Lunam à Sole dupliciter affici, scilicet radijs eiusdem directis, non secus ac tellus ipsa; & rursus reflexis à tellure, sicut etiam tellus afficitur lumine Solis reflexo à corpore Lunæ, at multò maius est lumen quod ex tellure in Lunam reflectitur, quàm quod ex Luna in tellurem, quantò maior est telluris discus ex Luna apparens, quàm Lunæ ex tellure. Illustrationem Lunæ à reflexo lumine ex tellure obseruamus non longè à nouilunio, cùm videlicet Luna collocatur in situ inter Solem, & tellurem. Itaque ad recipiendas in se vberrimi huius luminis reflexi vicissitudines, circà Terræ spheram mouetur Luna spatio menstruo; persentit autem illius maximam vim in nouilunio, exhibetur enim tunc Lunæ terra plena lumine; minimam verò, aut ferè nullam in plenilunio, cum terra tunc Lunæ appareat vacua lumine, & nocturna; mediocrem in quadraturis, quod, vt fiat, necesse est Lunam sub Zodiaco moueri, vt liquet.

Sed hac ipsa reuolutione menstrua circà Terræ globum, aliud beneficium obtinet Lunæ globus, quòd dicta reuolutio sibi sit loco motus Vertiginis, nam eâdem facie ad tellurem perpetuò conuersa, Solem spatio menstruo circà se reuolutum habet, non secus ac diurno spatio eumdem Solem Tellus; hìc enim Natura eodem motu vtramque vicissitudinem & directi, & reflexi luminis molitur. Verùm quia vicissitudo directi luminis in Luna diurnæ analoga, respectu diurnæ vicissitudinis, se-

gnis

gnis eſt, ac diuturna, idcircò, vt ſit proportionata indoli Lunaris globi, qualis non eſſet telluris globo, impaſſibilior ille, quàm iſte; impaſſibilior autem fit ex maiore compactione, & colligatione partium, hinc fit, quòd vi luminis particulæ Lunaris globi non ita diſſoluantur, & proinde in Lunari globo nulla obſeruetur atmoſphera, vt videbimus.

Verùm quoniam menſtrua huiuſmodi Lunæ circà terram reuolutio plures habet anomalias, has neceſſe eſt exponere, ſimulque earum rationes, fineſue à Natura intentos in medium afferre.

Quemadmodum primarij Planetæ non eamdem à Sole ſeruant diſtantiam, quem circumeunt, ad hoc vt inæqualiter in diuerſis ſuorum temporum periodicorum partibus, participent Solaris influxus efficaciam, ita quoque Luna ſpatio menſtruo, inæqualiter à Terris diſtat propter eumdem finem, videlicet reflexi luminis inæqualem vim in ſe experiendam, inæqualem, inquam, vim præter illam, quæ fuit expoſita, quæque eſt finis menſtruæ reuolutionis, orta ex diuerſis phaſibus illuminationis Terræ. Hinc, ſicut in Planetis primarijs lineam Abſidum conſideramus, cuius termini ſunt aphelium, & perihelium, à quibus periodus anomaliæ deſumitur, ita quoque in Luna lineam Abſidum adnotabimus, cuius termini ſunt apogeum, & perigeum: & hæc duo puncta pariter multò tardiùs ſecundum ordinem ſignorum mouentur, quàm Luna ipſa; nam hæc ſingulis diebus fertur in conſequentia quoad eius motum mediocrem grad. 13. min. 10. ſec. 35; apogeum verò progreditur ſingulis diebus tantùm ſex minuta.

Sed conſiderandus eſt varius ſtatus, ſeu poſitus lineæ Abſidum relatè ad Solem, ratione cuius Lunarium motuum ſyſtema variatur. Itaque duos poſitus conſidero dictæ lineæ extremè diſcrepantes, vnde cœteri per participationem ipſorum maiorem, vel minorem intelligentur. Primus poſitus, cùm linea Abſidum coincidit

cum linea ducta per Solem, & centrum Terræ, quæ dicitur linea Sizigiarum, h. e. coniunctionis, & oppositionis, siue apogeum sit in loco coniunctionis, & perigeum in loco oppositionis, siue è contrà. Alius positus cùm linea Absidum secat ad angulos rectos lineam Sizigiarum, h. e. apogeum, & perigeum sunt in locis quadraturarum; In primo casu Lunæ orbita est maximè telluri excentrica, & maximè inæqualis est motus Lunæ, itaut maxima æquatio, quæ euenit cùm Luna est in medijs distantijs virtualibus, iuxtà suprà dicta, assequatur gradus septem. In secundo casu ex opposito Lunæ orbita est minimè telluri excentrica, & minimè inæqualis est motus Lunæ, cum Lunæ apparentes motus in apogeo, & perigeo minùs discrepent à motu medio, & maxima æquatio in hoc casu non transcendit quinque gradus.

Cum autem Lunaris motus circà centrum terræ celeritates sint in duplicata ratione distantiarum, satis colligitur, quòd Luna apogea in Sizigijs magis distet à terra, quàm apogea in quadraturis propter tardiorem ibi motum, quàm hîc; & perigea in Sizigijs sit vicinior telluri, quàm perigea in quadraturis propter velociorem motum ibi, quàm hîc.

Dices, Cassinus sibi visus est obseruasse non esse minorem distantiam à Terra Lunæ apogeæ in quadraturis, ac itidem apogeæ in Sizigijs; idque ex diametro apparente ipsius Lunæ; benè tamen esse maiorem vicinitatem Lunæ perigeæ in Sizigijs, quàm in quadraturis.

Resp. iudicium de magnitudine comparatiua apparentis diametri Lunæ in diuersis eiusdem phasibus fallaciæ subesse; nam Luna cùm plena est lumine, eius species in oculo amplificatur, non ita autem cùm est dichotoma, quare Lunæ dichotomæ etiamsi aliquantò maior verè sit diameter apparens, quàm plenæ, oculo tamen vel oppositum videbitur, vel æqualis apparebit: hinc iudicatum est, Lunæ diametrum apparentem in quadratu-

draturis, & in apogeo esse ferè æqualem diametro apparenti Lunæ plenæ, & in apogeo, cum hæc verè minor sit, & per consequens à terris aliquantò remotior. Magnum verò discrimen obseruatum inter apparentes diametros Lunæ perigeæ in plenilunio, & in quadraturis, quia ad hoc discrimen exhibendum duæ concurrunt causæ, nempè & maior vicinitas Lunæ perigeę in plenilunio, & maior amplificatio optica ratione vbertatis luminis. Dixi in plenilunio, non autem de nouilunio mentionem feci, quia Lunæ propè coniunctionem cum Sole non ita obuia est obseruatio sicut Lunæ plenæ.

Quod attinet ad causam finalem expositę variationis Lunaris orbitæ: Notandum systematis terreno-lunaris centrum, & vmbilicum non esse centrum terræ, sed esse aliud punctum inter Lunam, & tellurem etsi isti vicinius, quod se habet tanquam centrum commune grauitatis vtriusque Globi; & quoniam Luna situm suum variat respectu ipsius Telluris per suam orbitam delata, centrum systematis terreno-lunaris extrà centrum terræ positum in eo latere statuendum est, in quo diutiùs Luna commoratur; igitur in linea absidum ex ea parte, vbi est Lunæ apogeum. Hoc autem centrum illud est punctum, quod in theoria motus Solis considerandum venit tamquam illud, quod orbem annuum delineat iuxtà hypothesim Copernici, vel loco centri terræ in quauis hypothesi habendum in explicatione Solatis motus, etsi propter valde exiguam distantiam eius à centro terræ relatè ad Solis distantiam, contemni possit huius interualli quantitas, quæ proindè sensibilem non parit parallaxim quoad locum Solis, eiusue motum apparentem ex terra, & ex dicto centro.

Nihilominùs natura quantum possibile est vitare satagens hanc parallaxim, Lunæ orbitam telluri minùs excentricam statuit ijs temporibus, quibus maior parallaxis contingere deberet, præsertim cùm apogeum, &

perigeum cum quadraturis coincidunt, tunc enim præfatum centrum systematis terreno-lunaris maximè separatur à linea à Sole per centrum telluris ducta, quę est linea Sizigiarum. Cùm verò idem centrum est in eadem linea à Sole per centrum telluris ducta, h. e. cùm linea absidum coincidit cum linea sizigiarum, tunc est maxima Lunaris orbitæ excentricitas, quia tunc idem est locus Solis ex terrâ, & præfato centro visus, neque interuallum inter ea, vllam parit parallaxim.

Præter dictas inæqualitates motus Lunæ alia est, quam primus obseruauit Braheus, quamque ipse vocat Variationem Centri. Ea autem consistit in hoc, quòd ab initio vltimi Octantis ante Coniunctionem cum Sole, vsque ad finem primi Octantis post coniunctionem, Luna velocior fiat, quàm aliàs ei conueniret ratione aliarum inæqualitatum, vnde in fine dicti primi Octantis addi debet æquatio min. 40. sec. 20. loco Lunæ per alias inæqualitates reperto, vt habeatur locus verus, quod pariter faciendum in alijs duobus Octantibus finitis, quorum alterum oppositionem antecedit, alterum subsequitur. In cœteris quattuor octantibus citrà, & vltrà vtramlibet ex quadraturis è contrà tantumdem retardatur Luna, itaut in fine detrahenda sit dicta mensura min. 40. sec. 20. loco Lunæ per alias inæqualitates inuento.

Ratio autem, cur Luna inter Solem, & Terram posita, sicut in parte opposita motus sui celeritatem augeat, & tantumdem imminuat in sitibus lateralibus, & propè quadraturas, petenda est ex eo, quòd Lunari globo sit connaturalius moderatum lumen, quod recipit ex reflexione telluris circà quadraturas, quàm maius lumen, quod recipit circà nouilunium, & nimis paruum, quod recipit circà plenilunium, moderata siquidem magis prosunt, & sic circà quadraturas diuturniorem moram agit cœteris paribus. Hæc dicta sint satis quoad motum Lunæ in longitudinem, & altitudinem.

Quoad

Quoad latitudinem

Notandum orbitam Lunæ inclinari ad orbem annum, seu eclipticam, sub qua Sol videtur incedere, itaut huius inclinationis angulus sit grad. 5. Mouentur tamen Nodi huius orbitæ Lunaris cum ecliptica, itaut retrocedant quotidie ferè tribus minutis. Hinc Lunæ iter non solùm spiralis est in longitudinem, & altitudinem propter inæqualitates, & motus, de quibus suprà; sed etiam in latitudinem, quia propter variationem nodorum eamdem semitam Luna non tenet. Nodus autem euehens, vbi Luna transit citrà eclipticam versus Septentrionem dicitur Caput Draconis, sicut oppositus nodus australis, & deprimens Cauda Draconis; medij autem situs, vbi Luna obtinet maximam latitudinem, siue Boream, siue Australem dicuntur Ventres Draconis. Sequitur etiam ex mutatione nodorum Lunam in ijsdem signis non retinere eamdem latitudinem, sed progressu temporis, vbi modò est in nodo, v. g. Boreo, erit in Ventre Boreo, in nodo Austrino, &c.

Notandum etiam ex obseruationibus Tychonicis, quòd Luna ad partes coniunctionis, & oppositionis cum Sole non habet tantam latitudinem, quantam circà quadraturas in æquali à nodis distantia; si enim accidat, quòd coniunctio, & oppositio celebrentur iu Ventris, tunc latitudo non excedit quinque gradus, imò est aliquantulò minor; si verò in Ventris celebrentur quadraturæ, tunc latitudo Lunæ est grad. 5. min. 18.

Itaque cùm aliquantò minor sit latitudo in Sizigijs, quàm in quadraturis, ideò id euenit, quia latitudo in sizigijs phasium variationem nonnihil imminuit, dum Lunæ Soli coniunctę habenti latitudinem non omninò plena lumine terra exhibetur, & oppositæ non omninò vacua; verùm latitudo Lunæ in quadraturis totalem variationem phasium non impedit, idcircò amplior conceditur Lunæ in quadraturis, quam in sizigijs.

CAPUT UIGESIMUM.

De Libratione Lunaris Globi.

TElescopio, & Selenographiæ illius ope, debemus inuentionem Librationis motus, quo Lunaris globus afficitur.

Iam notauimus motum Lunę menstruum circà tellurem eidem esse pro motu Vertiginis, atque pro motu analogo motui diurno, quo Globi Lunaris partes successiuè à Sole illustrantur, & calefiunt; Verùm quia motus diurnus, cœterique omnes Vertiginis motus, ei habentes analogiam æquabiles sunt, non autem Lunæ motus menstruus circà terram, idcircò non debet Luna eamdem omninò, & exactè faciem gerere ad terram conuersam, alitèr ijsdem inæqualitatibus subijceretur apparens motus Solis menstruus circà globum Lunæ, quibus verus subijcitur motus menstruus, vt liquet; quò autem apparens Solis motus fiat æquabilis, nullum aliud medium, quàm Libratio Lunaris globi relatè ad terram, quæ taliter fiat: Cùm Luna est motu tarda, mouetur Lunæ globus circà proprium axem, cuius termini sunt Poli respondentes Polis propriæ orbitæ, mouetur, inquam, in parte superiori ab Occasu in Ortum, in inferiori ab Ortu in Occasum tantumdem, quantum importat differentia inter motum mediocrem, & motum tardum, quo tunc mouetur Luna; ex quo motu fit, vt Sol, qui aliàs apparenter incederet ab Ortu in Occasum respectu superficiei Lunaris eadem tarditate Lunaris motus per orbitam, nonnihilo velocior appareat, æquali, inquam, velocitate illi, quæ est propria mediocris motus Lunæ. Cùm verò Luna fit motu velox, tunc versus contrariam plagam fit motus globi Lunaris super eumdem axem, adhoc vt segnior appareat Solaris motus, & æqualis motui mediocri. At cum

iste motus vltrò, citròque nonnullos tantùm gradus conficiat, quot scilicet æquatio maxima Lunæ continet, motus iste Libratorius est, & cum hinc inde sit ad summum grad. 7. tota integra Libratio complectitur grad. 14. ad summum. Igitur patet, quænam sit methodus, & quænam sit ratio Librationis Lunæ ab Ortu in Occasum, & è contrà, & cur macula Caspia, quam Ricciolus vocat Mare Crisium, cùm Luna incipit esse motu tarda sensim accedat ad limbum occiduum Lunæ, cui est proxima, & cùm incipit fieri velox, cum maximè dicto limbo accesserit, incipit denuò ab eodem recedere.

Verùm præter modò expositam Librationem Lunæ ab Ortu in Occasum, & è contrà, alia est à Borea in Austrum, & è contrà propter librationem axis, super quem fit supradicta libratio ab Ortu in Occasum, & viceuersa, quæ etiam exponenda nobis est.

Si nulla esset libratio à Borea in Austrum, & è contrà, sequeretur, quòd motus Solis apparens circà Lunæ globum, fieret semper per eumdem circulum, qui esset Lunaris globi æquator, neque esset mutua illa hemisphærij tum borealis, tum australis illustratio, quæ in tellure, atque in Planetis obseruatur; Ut autem hæc quoque sit in Lunari globo, instituta eius libratio à Borea in Austrum, & è contrà. Itaque in Lunari globo sua æquinoctia, & solstitia, & obliquitas Solaris semitæ hoc pacto: Cùm Sizigiæ celebrantur in Nodis, tunc est æquinoctium in Lunari globo; neque pars borealis præ australi, & australis præ boreali illustratur; Cùm coniunctio celebratur in primo semicirculo Argumenti latitudinis Lunæ, & per consequens oppositio in altero semicirculo Sol declinat ab æquatore Lunari versus Polum borealem eiusdem; è contrà cum coniunctio celebratur in posteriori semicirculo inter nodum Austrinum, & Boreum, & oppositio in primo semicirculo, Sol declinat ab æquatore Lunari versus Polum australem

lem eiusdem. Maxima declinatio (quæ euenit cùm sizigiæ celebrantur in Ventris) est circiter grad. 7.

Fit autem hoc totum per librationem axis Lunaris globi super quem fit prima libratio; libratur autem ille taliter, vt cùm Luna habet latitudinem Septentrionalem Polus australis Lunæ versus terram inclinatur, & per consequens borealis à nobis auertitur; & summa inclinatio est grad. 7. in superficie sphærica Lunaris globi; è contrà cùm Luna habet latitudinem meridionalem, Polus borealis Lunæ ad nos inclinatur, & australis à nobis auertitur.

Ex hac autem libratione sequitur, quòd etiam in Luna, præter annum sydereum, qui cum nostro conuenit præter exiguas inæqualitates illas, quæ ex variatione situs ipsius Lunæ respectu centri systematis prodeunt; datur & annus tropicus, qui aliquantò breuior est nostro propter variationem annuam nodorum contrà signorum ordinem, quam sequitur libratio Lunæ ex dictis; nam ex. gr. si Caput Draconis esset hoc anno in principio Arietis, & ibi fieret coniunctio, vel oppositio Solis, & Lunæ, tunc erit etiam in Luna suum æquinoctium; verùm sequenti anno erit in Luna æquinoctium citiùs propter motum eiusdem Capitis, quo anno sequenti erit in gr. 11. Piscium; & sic annus tropicus in Luna importat totum tempus, quo Sol à nodo ad eumdem nodum reuertitur, quod anno tropico est breuius diebus circiter 20.

CAPUT VIGESIMUM PRIMUM.

De Natura Globi Lunaris, & de eius vera magnitudine, & distantia à Terra.

GLobum Lunarem in tribus à Terreno differre animaduerto. Primùm Globi Lunaris superficies asperior est, quàm Terreni, seu, quod idem est, Lunares

nares Montes terrenis altiores, non tantùm respectiuè, quia globus Lunaris minor est, sed etiam absolutè, quia ex illuminatione Solis metimur Montium Lunarium altitudinem perpendicularem suprà Vallium depressionem, milliarium circiter duodecim, quam, saltem ferè, terrenorum celsitudo non assequitur. Secundò Lunaris superficies non est partim sicca, partim aquea; non enim eius maculæ, quæ sunt partes eius obscuriores, sunt Maria, vt nonnullis visum, sed pariter solidæ, ac reliquæ, siquidem asperitatibus itidem inæquales, licet minùs ac aliæ partes, vt Telescopium testatur. Tertiò Lunaris globus atmosphęra priuatur saltem sensibili, quod euenit ex soliditate, aut duritie Lunaris substantiæ, nil etenim aliud atmosphęra, quàm minimorum corpusculorum aggeries inuicem solutorum, quò magis minimæ, & insensibiles corporum particulæ colliguntur inuicem, nectunturque, eò minùs solui possunt in halitum; contrà telluris, quæ multo humore madet, imò & repletur, particulæ facilè exsoluuntur, & in fluidum subtile rediguntur, quale est aer iste globum terra-aqueum circumambiens.

Quòd autem Lunaris globus atmosphęrâ saltem sensibili destituatur: Probatur

Primò ex eo, quòd Lunaris facies, & maculæ semper patent, neque nubibus teguntur; vix enim hoc contingere posset, si ibi esset atmosphęra, quæ nubium est seminarium, vel receptaculum.

Secundò, quia eadem claritate videntur partes, quæ nobis directè obijciuntur, ac quæ circà limbos, præcisâ obliquitate aspectus; at si ibi esset atmosphęra, ægriùs, & velut fumo obductæ conspicerentur partes, & maculæ circà limbos.

Tertiò partes Lunæ antequam à Sole directè illustrentur, & posteà, lumine non perfunduntur, ergo ibi non est crepusculum, h. e. lumen reflexum ab atmosphęra, ergo hæc ibi non est. Cùm verò à radijs Solis illustrantur,

tur, eadem claritate illuſtrantur tam quæ reſpiciunt Solem perpendiculariter, quam quæ obliquè, quod ſecus euenit apud nos ratione atmoſphęræ, nam Sol propè horizontem debiliùs illuſtrat corporum partes etiam rectiùs ad ſe conuerſas, & rubore tingitur propter opacitatem craſſitiei atmoſphęræ.

Quartò die 27. Februarij anni 1678. fuit obſeruata Saturni eclipſis ob Lunæ interpoſitum Pariſijs in Obſeruatorio Regio à D. Caſſino, alijſque Aſtronomis: Saturnus abſque vlla immutatione ſuæ figuræ Lunam ſubijt, & ab ea exijt: vnde omnes argumentati ſunt, non eſſe atmoſphęram circà Lunam. Hoc idem obſeruaueram egomet hîc Mutinæ præſentibus quibuſdam viris doctis.

Quod attinet ad veram Lunæ magnitudinem, atque eius à Terra diſtantiam, vnde illa eruitur: Prænotandum Caſſinum ſtatuiſſe Lunam in apogeo, & ſizigijs diſtare à centro terræ ſemidiametris Lunaribus 232, h. e. eius apparentem ſemidiametrum ſubtendere min. 14. ſec. 49.; Sed hæc eſt diſtantia apogea non in ſizigijs, ſed in quadraturis, eſt enim in ſizigijs maior iuxtà à nobis dicta Cap. 19. Perigea in quadraturis eſt, vt ipſe etiam ponit Caſſinus, ſemid. Lunar. 214. & ſemidiameter apparens min. 16. ſec. 4. vnde media diſtantia eſt ſemid. Lunar. 223. & ſemid. apparens min. 15. ſec. 25. quòd ſi huic mediæ diſtantiæ tribuatur mediocris motus Lunę grad. 13. min. 10. ſec. 35. præfatis diſtantijs congruit motus Lunæ ex terra apparens habito reſpectu etiam ad inæqualitatem Tychonicam, quam vulgò Aſtronomi, tertiam, vocant. At ex eadem quantitate motus adhuc aucta in perigeo in ſizigijs, & diminuta in apogeo itidem in ſizigijs colligo maximam Lunæ à terra diſtantiam, cùm ſcilicet eſt apogea in ſizigijs eſſe ſemid. Lunarium ad minùs 237; & perigeam diſtantiam eſſe maiorem, quàm ponatur à Caſſino propter rationem ſupradictam de magnitudine apparenti Lunæ plenæ,

atque esse semid. Lunarium ferè 209, vnde semidiameter apparens Lunæ apogeæ in sizigijs min. 15. sec. 30; perigeæ verò min. 16. sec. 30.

Quoad semidiametros terrestres, quibus Lunæ distantia mensurari solet, ex quantitate parallaxis colligitur Lunam apogeam in sizigijs, h. e. maximam à terra distantiam esse semid. terrestr. 61; minimam verò 53; ergo semidiametri Lunares 28. quot sunt inter maximam, & minimam distantiam, faciunt semidiametros terrestres 8. tot ergo vicibus, quot comprehenditur 8. in 28. tot diametros Lunæ veras complectitur vera Terræ diameter, igitur hæc ad diametrum Lunaris globi, vt 3. ½ ad 1.

CAPUT VIGESIMUM SECUNDUM.

De Planetis primarijs in genere.

DE Planetis primarijs in genere suprà non pauca diximus; modò antequam de singulis tractaturi aliquid dicemus.

Licet tellus ponatur immota, tamen quinque Planetæ primarij, & tellus inuicem analogiam habent; nam omnes lumine Solis illustrantur, fouenturque; duplex est Solis motus ad eosdem omnes respectiuus, velocior alter ab Ortu in Occasum diurno motui Astrorum circà terram analogus; & hic motus oritur ex eo, quòd Planetarum globi verè in seipsis reuoluuntur, quem motum Vertiginis appellant; Alter segnior ab Occasu in Ortum sub Signifero, annuo Solis motui analogus, propter motum Planetæ translatitium in sua orbitâ circà Solem.

Sex itaque corporum interualla à Sole, singulorum naturæ congrua, videntur eorumdem duplicem classem constituere, nam Telluris, Iouis, & Saturni interualla à Sole se habent, vt hi numeri 1. 5. cum aliquo additamento,

mento, & 9. item cum additamento, vnde hæc interualla ferè ſe habent iuxtà proportionem arithmeticam, cum eadem ſit differentia inter 1. & 5. ac inter 5. & 9. Verùm interualla à Sole, Mercurij, Veneris, & Martis ſe habent iuxtà proportionem geometricam, eſtque ea dupla, quia diſtantia Veneris à Sole ferè eſt dupla diſtantiæ Mercurij; & Martis diſtantia ferè dupla diſtantiæ Veneris.

Sed nota, quòd etſi proportiones iſtæ, exactam numerorum rationem non ſeruent, (non enim ſolet Natura mathematicas ſubtilitates rigorosè obſeruare) tamen inficiari non poſſumus, Naturam non tantùm eas adumbraſſe, ſed pro more ſuo expreſſiſſe.

Notandum, quòd cum Sol ſit centrum Planetarij ſyſtematis, non autem tellus; euenit, quòd ſi Planetæ ſpectentur ex Sole, eorum motus multò minùs ſint anomali, quàm ex tellure obſeruati; ſiquidem ex Sole viſi, ſemper directi incedunt, aliquantò tardiores circà aphelia, ſicut velociora circà perihelia. Viceuerſa ſi oculus collocaretur in quolibet ex Planetis videret Solem ſub Signifero eadem methodo incedere, ac ex Sole Planeta idem videretur circà eumdem Solem incedens; ex. gr. ex Saturno videretur Solis periodus annorum 30; & aliquantò tardior Sol, cum videretur in Geminis, ſicut ex Sole Saturnus tardior apparet ſub Sagittario; è contrà velocior Sol ex Saturno apparet, cum videretur in Sagittario.

Verùm è terra ſi obſeruentur Planetæ (ſicuti etiam ſi ex Planetis alij Planetæ obſeruentur) magna inæqualitas obſeruatur tum in eorum motu, tum in eorum apparenti diſco; nam ſiue ponatur verè Sol moueri, qui eſt vniuerſale centrum Planetarij ſyſtematis, vel Sole immoto ponatur cum Copernicanis moueri tellus per orbem annuum, eadem prorſus contingunt phęnomena; & quidem pro magnitudine orbis annui relatiuâ ad Planetarum orbes, fit parallaxis Planetarum, &

Pla-

Planetæ videntur modò directi, & veloces, modò tardi, modò ſtationales, & modò etiam retrogradi, h. e. contrà ſignorum ſeriem incedere.

CAPUT VIGESIMUMTERTIUM.

De Saturno.

PLanetarum remotiſſimus à Sole eſt Saturnus, conſequenter eius ampliſſima eſt Orbita; eius mediocris à Sole diſtantia ſecundum Bullialdum, & Ricciolum eſt par. 954198. quarum mediocris Solis à terra diſtantia, ſeu Radius orbis annui eſt 100000; ſuprema verò diſtantia, quando Planeta eſt aphelius eſt par. earumdem 1009109; infima verò quando eſt perihelius par. 899387; hinc patet eius excentricitas, ſeu potiùs quaſi excentricitas. Hinc diſtantia Saturni à terra ad diſtantiam Solis eſt craſsè vt 9. $\frac{1}{2}$ ad 1, & aliquando decupla.

Saturni aphelium reſpondet grad. 26. Sagittarij, & perihelium loco oppoſito, h. e. grad. 26. Geminorum. Hęc puncta mouentur ſecundum ordinem ſignorum, itaut ſpatio annorum 48. vnum conficiant gradum ex Caſſino, & quidem relatè ad puncta æquinoctia, vnde non tantùm relatè ad iſta progrediuntur in conſequentia, ſed etiam relatè ad fixas.

Maxima parallaxis orbis annui huic Planetæ adueniens eſt circiter grad. 6. quæ ſcilicet contingit, cùm ex terra videtur Saturnus in quadrato Solis aſpectu, tantaque eſt apparens maxima digreſſio telluris à Sole, ſi ipſa tellus ex Saturno videretur.

Sed nota maiorem hanc parallaxim non eſſe ſemper eiuſdem menſuræ exactè, nam cùm Saturnus eſt aphelius, minor eſt, propter maiorem eius diſtantiam, ad quam minorem rationem habet amplitudo orbis annui; è contrà maior, cùm Saturnus perihelius eſt ob contra-

riam

riam rationem; mediocris verò cùm Saturnus est in locis medijs; Verùm tota differentia est minor vno gradu.

Cùm Saturnus est Soli oppositus, seu, vt vocant, acronychius est terræ proximior, quàm cùm est coniunctus in eadem distantiâ ab aphelio, quanta est tota diameter orbis annui, quod verificatur etiam quoad Jouem, & Martem; verùm hæc differentia respectu Saturni non est tanta, sicuti respectu illorum, neque parit tantam differentiam diametri apparentis Planetæ, sicut neque tantam parallaxim, quia orbis annuus minor est relatè ad Saturni orbitam, quàm ad orbitas aliorum Planetarum Saturniâ minores.

Quòd attinet ad latitudinis passionem, h. e. deuiationem ab ecliptica: Notandum planum orbitæ Saturni inclinari ad eclipticæ planum, seu orbis annui, ipsumque secare in linea per centrum Solis ducta, ac proinde notandos eius Nodos sub ecliptica, euehentem quidem seu Caput Draconis; & deprimentem seu Caudam; item & limites, seu Ventres boreum, & austrinum; Est autem nodus euehens modò in grad. 22. Cancri, vnde oppositus nodus in grad. 22. Capricorni; hinc limes boreus in grad. 22. Libræ, & austrinus in gr. 22. Arietis.

Porrò inclinationis mensura à plano eclipticæ, seu orbis annui est grad. 2. min. 30., tantaque est latitudo limitum; hæc autem inclinatio fixa, & inuariabilis est, licet nodi, & limites lentè incedant sub fixis.

Si ex Sole latitudo ista obseruaretur, regulariter videretur se habere ad rationem Argumenti latitudinis, h. e. distantiæ à Nodis, & iuxtà rationem præfatæ quantitatis inclinationis. Verùm ratione orbis annui, & situs nostri extrà Solem, contingit latitudinem hanc, aliam suscipere variationem ex causa optica, videlicet ex accessu, & recessu Planetæ relatè ad tellurem, nam quoties tellus æqualiter à Saturno distat, ac Sol; eadem est latitudo Saturni è terra apparentis, ac ex Sole. Verùm cùm

cùm magis distat terra à Saturno, quàm Sol, minuitur latitudo nobis apparens, & ita fit minor, quàm si ex Sole videretur; è contrà cùm minùs distat, latitudo apparenter augetur, & fit maior ex terra, quàm ex Sole; ratio facilis ex propos.56. Optic. Euclid. *Quæ propinquiora sunt cœteris paribus maiora apparent.*

Sit exemplum: Autumno anni 1691. Saturnus respectu Solis erat in exordio Sagittarij, & per consequens quoad latitudinem erat Septentrionalis descendens; at quia dicto tempore Saturnus recedebat à nobis vsque ad eius coniunctionem cum Sole celebrandam die 25. Nouembris stylo nouo, propterea tunc latitudo minuebatur apparenter etiam, quare ex duplici capite erat sept. desc. Deinde post hanc coniunctionem denuò accedente ad nos Saturno, licet verè etiam minueretur latitudo, tamen apparenter nonnihil augebatur, licet augmentum istud tantum non esset, ac priùs fuerat decrementum, quia hoc ex duabus causis oriebatur, illud ex vna tantùm, cui altera repugnabat.

Ex data inclinatione orbitæ Saturni ad eclipticam grad.2. min.30. & locis nodorum dictis, & ex data inclinatione eclipticæ ad Solarem æquatorem, de quo diximus Cap. 17. grad. 7. cum semisse, ex Trigonometria sphęrica calculo eruitur inclinatio eiusdem orbitæ Saturni ad eumdem Solarem æquatorem grad.5. m.57. & loca maximæ declinationis esse in gr.22. Aquarij, & Leonis, in illo quidem borealis, in hoc australis, vnde patet, vbi sint sectiones.

Constat ergo, quænam sint phęnomena motuum Saturni, tum ex Sole, tum ex terra; sed etiam ex dictis constabit viceuersa, quænam sint phęnomena Solis, ac telluris, si ex Saturno conspicerentur; siquidem si oculus esset in Saturno, & sibi imaginaretur stare, & reliqua omnia moueri, Sol appareret circumire Zodiacum spatio annorum ferè 30. sub eadem linea, & orbita, qua circumfertur ipse Saturnus, & diceretur Sol modò

aposaturnius, modò perisaturnius, ille tardior, hic celerior, aposaturnius quidem in Geminis, & perisaturnius in Sagittario; vbi vides non longè esse aposaturnium à nostro apogeo.

Porrò apparens Solis diameter ex Saturno in mediocri distantia est tantummodò min. 3. sec. 22. ter. 20. ex data media distantia Saturni à Sole in partibus orbis annui, de qua suprà, & data ratione Solaris globi semidiametri ad semidiametrum orbis annui, quæ constat ex diametro apparente eiusdem Solis ex tellure, est enim part. 468. quarum Radius orbis annui est 100000. cum sit æqualis sinui min. 16. sec. 6.; & ita ex secunda regula Trigonom. planæ rectang. Caualerij eruitur præfata diameter Solis ex Saturno apparens. Hinc Solis discus nobis apparens se habet ad eumdem ex Saturno, vt 3726356. ad 41209. h. e. vt 90. $\frac{1}{2}$ circiter ad 1. ex proportione arearum ad diametros prop. 2. lib. 12. Euclidis.

Hinc si constaret quanta sit vera telluris diameter relatè ad veram Solis diametrum, dici posset, quanta sit telluris apparens diameter ex Saturno, at illud nondum à nobis determinatum, de quo infrà agemus.

Cœterùm videretur tellus hinc inde à Sole digredi sex ferè gradibus, & in maximis digressionibus dichotoma exhibebitur; appareret verò Soli coniuncta, & cùm Saturnus nobis est Soli coniunctus, & cùm est eidem oppositus; in primo casu plena lumine Saturno ostendetur, & aposaturnia; in secundo casu vacua lumine, & perisaturnia.

Cùm Saturnus est in Nodis, apparens illi terræ circuitus circà Solem exhiberetur sub specie lineæ rectæ; cùm autem Saturnus latitudinem habens eleuatur nonnihil pro mensura latitudinis suprà planum orbis annui, iste exhibebitur sub specie ellipsis, cuius maior diameter grad. 12. circiter, minor verò diameter æqualis differentiæ inter latitudinem Saturni nobis visam in coniunctione, & visam in oppositione, Sole apparente in

medio

medio ſpatio huius minoris diametri.

Diametrum apparentem nobis ipſius Saturni Cap. ſequenti afferam, quia circà Globum Saturni Annulus obſeruatur, de quo eſt agendum.

CAPUT VIGESIMUM QUARTUM.

De Annulo Saturni, eiuſque Comitibus, aliiſque ad Saturnum ſpectantibus.

IAm conſtat in Solis periodico curſu circà tellurem, duplicem conſiderandam periodum, ſydeream videlicet, & tropicam. Prima eſt circuitus Solis ſub fixis, qui completur, cùm Sol ad eamdem fixam præcisè regreditur, vel ad eumdem præcisè cum fixis aſpectum. Secunda aliquantò citiùs perficitur, eſtque relatè ad puncta æquinoctia, aut tropica; v. g. eſt reditus Solis ab æquinoctio ad idem æquinoctium. Diſtinctæ periodi, diſtinctus eſt finis à Natura intentus in ordine ad terrenam œconomiam; ſiquidem periodi ſydereæ finis eſt annua reuolutio fixarum reſpectu Solis; æquinoctialis verò, ſeu tropicæ eſt integra euagatio Solis à tropico ad tropicum, & viceuerſa, qua fit, vt nobis anni tempora diſtinguantur, & climatum prodeant differentiæ.

Quod ſagax Natura fecit in terris, hoc idem egit analogia quadam in Planetarum globis, quos non ſecus ac tellurem Solari influxu foueri non dubitamus. Reſpectiuè ad quemlibet Planetam Sol mouetur ſub fixis eadem periodo, quæ Planetæ tribuitur; ſic reſpectiuè ad Saturnum 30. annorum interuallo: hæc eſt periodus ſyderea. Rurſus obſeruatum eſt Planetarum globos reuolui breui temporis ſpatio circà proprios axes, & Polos, reſpondet hæc reuolutio diurno Aſtrorum motui, quem ex terris obſeruamus. Axes porrò huius reuolutionis, nempè axes globorum non ſunt paralleli ordinariè loquendo axi orbitæ, ſeu Zodiaci, ſicut etiam

terræ axis inclinatur ad axem eclipticæ. Hinc fit, vt modò alter Polorum nonnihil conuertatur ad Solem, & alter auertatur; modò è contrà hic conuertatur, ille auertatur; Unde ſatis apertè colligitur periodicas temporum diuerſitates fieri quoque in Planetarum globis, noſtris annuis analogas; pariter enim in ipſis Sol reſpectiuè accedit ad Polos, & recedit, ſeu via Solis obliquè ponitur ad æquatores ipſorum.

Sed in Saturno admirari oportet Naturæ & artificium, & varietatis ſtudium in ſua aliàs vniformitate. Pro axis obliquitate ſubſtituit circà eius globum Annulum minimè craſſum, ſed latum eidem globo concentricum.

Axem Saturnij globi vel nihil, vel certè parum inclinari à ſitu normali ad planum orbitæ, vel, alijs verbis, ferè eſſe parallelum axi orbitæ: Probatur ex Zona obſcura in medio Diſci, quam primùm detexit Caſſinus anno 1677. Teleſcopio palm. 34. quæ (vt eam vidi in papyro delineatam) non erat in plano Annuli, ſed in plano Zodiaci; Atqui ſecundum illius Zonæ planum fieri Vertiginem Saturnij globi argumentor ex paritate Jouis, cuius Zonæ ſunt parallelæ circulo maximo propriæ in ſeipſo reuolutionis, ſeu vertiginis.

Circà globum eſt Annulus anguſta ſui facie reſpiciens globum, cogita horizontem Sphæræ, vel globi artificialis cum hoc diſcrimine, quòd Annulus Saturni ab eius globo, aliquo ſeiungitur interuallo, quod obſeruante Caſſino, eſt ad ſemidiametrum globi vt 3. ad 5. ferè; & integer radius Annuli eſt ad ſemidiametrum globi vt 11. ad 5. quare latitudo Annuli æqualis eſt interuallo inter eumdem, & globum.

Porrò planum Annuli inclinatur ad planum Zodiaci inclinatione paulò maiore, vt videbimus, quàm ſit inclinatio noſtri Æquatoris, imò parum differunt hæc duo plana, ſcilicet Annuli Saturnij, & noſtri Æquatoris. Conſeruatur in toto periodico curſu Saturni, idem ſitus

ſitus Annuli in Mundo ſicut terreni axis, vel æquatoris in toto curſu annuo iuxtà Copernici hypotheſim. Hinc fit, quòd in ſemicirculis oppoſitis orbitæ Saturni, Sol illuſtret oppoſitas ſuperficies Annuli latas, atque adeò Sol bis ſpatio 30. annorum ſit in plano eodem Annuli, quod euenit cùm Saturnus eſt in 20, vel 20. ½ gr. Virginis, & Piſcium; & bis maximè eleuetur hinc inde ſuprà idem planum, nempè in gr. 20, vel 20. ½ Sagittarij, & Geminorum: ſuprà ſuperficiem Annuli, quæ reſpicit Polum borealem eleuatur maximè cùm Saturnus eſt in gr. 20. Sagittarij, & ex eo Sol apparet in Geminis; ſuprà auſtralem Annuli faciem cùm Saturnus eſt in Geminis, & ex eo Sol apparet in Sagittario.

Ex hoc autem fit, quòd percurrente Saturno à Virgine vſque ad Piſces, pars borealis globi ipſius Saturni liberè Solis beneficio perfruitur nil obſtante Annulo; imò cum reuoluatur idem globus circà proprium axem protrahitur in eo dies vltrà æqualitatem cum tenebris propter reflexionem luminis ab Annulo factam; ſecus pars auſtralis impeditur ab Annulo, atque adeò hìc hiems, illic æſtas. In oppoſito verò ſemicirculo à Piſcibus ad Virginem pars borealis impeditur ab Annulo, & ita hiemem patitur, pars auſtralis illuſtratur, ſuamque habet æſtatem. Unde vides hanc temporum varietatem in Saturni globo contingere Annuli causâ, quamuis axis globi ad axem Zodiaci non inclinetur.

Itaque huius Annuli ope, cuius planum parùm differt à plano noſtri Æquatoris, Saturni globus tellurem æmulatur, vt in eo fiant inæqualitates temporum exiſtente Sole ferè ſub ijſdem ſignis.

Verùm aduerte tantumdem inclinari planum Annuli ad planum Saturniæ Vertiginis, quantum ſat eſt, vt in omnibus in locis ſuperficiei globi, idem Annulus ſit conſpicuus poſito vertiginis motu; nam quò vſque ad Polum videatur, & eò vſque lumen Solis reflectat non obſtante eius parallaxi orta ex notabili proportione

 ſemi-

ſemidiametri globi ad totum radium Annuli, debuit inclinari Annuli planum angulo grad. 27. vt patet ex Trigonometria data proportione, de qua ſuprà, dictorum radiorum globi, & Annuli; & fortè aliquantò plus, ne in maxima eleuatione Solis ſuprà Annulum, vmbra globi partem Annuli oppoſitam nimis contegeret, quare talis inclinatio ad gr.28. perueniet.

Sed ne hæc videantur gratis dicta, ita eſſe euincunt obſeruationes recentiorum Aſtronomorum, ſiquidem D.D. Eugenius, & Pichard Teleſcopio 30. palmorum diligenter re inſpecta, definierunt inclinationem diametri maioris apparentis ellipſis Annuli reſpectu noſtri æquatoris grad. 9. & reſpectu eclipticæ grad. 30. Si ergo circulus, cuius planum ſit idem cum plano Annuli ducatur per grad.20. Virginis, & Piſcium in Saturni orbita, h.e. in his locis cum latitudine grad. 2. ½ in Virgine quidem boreali, in Piſcibus auſtrali, ſecetque Æquatorem cum inclinationis angulo grad. 9. vnde & eclipticam ſecabit angulo grad. 30., reperiemus per leges Trigonometriæ ſphæricæ, eumdem circulum ſecare Saturni orbitam (dato huius poſitu relatè ad Æquatorem, & eclipticam) angulo grad.28. m.12. ſed hæc minuta poſſunt negligi.

Ex his itaque liquet ratio phęnomeni Saturni, cur brachiatus nobis appareat, ſpeciemque ellipſis eius Annulus exhibeat, cuius minor diameter modò maior, modò minor; maxima autem oſtenditur, cùm ſumus maximè extra planum Annuli exiſtente Saturno in 20.gr. Sagittarij, & Geminorum; & tunc minor ea diameter ellipſis æquat diametrum globi, imò aliquantulò excedit; tunc verò Annulus non videtur, & Saturni globus ſolitarius apparet, cùm ſumus in plano Annuli propter nimis anguſtam ſuperficiem Annuli ad nos conuerſam, Saturno verſante circa gr. 20. Virginis, & Piſcium, vbi ſunt Saturnia æquinoctia.

Notandum, quòd cùm ſumus propè ad planum Annuli, modò

modò Saturnus videtur ſine brachijs, modò ſecus; videtur enim cum brachijs, quando ei propiores ſumus circà eius oppoſitionem cum Sole, videtur autem ſine brachijs cùm longiùs abſumus, videlicet cum minùs diſtat à coniunctione cum Sole, quàm ab oppoſitione, quod obſeruarunt Aſtronomi recentiores ope Teleſcopij.

Propter telluris ſitum extrà planum orbitæ Saturni euenit, quòd eo tempore, quo Sol eſt in plano Annuli videri poſſit à nobis aliquid vmbræ Annuli in globo Saturni, ſicut obſeruauit Caſſinus menſe Junij anni 1672. ex relatione Romanarum Ephemeridum.

Saturnum circumeunt plures Planetæ ſecundarij, quorum maximè conſpicuus ante alios fuit detectus, Luna Hugeniana nuncupatus ab eius primo obſeruatore Hugenio, Luna, inquam, Saturni, cum ſolus crederetur.

Alios duos maiore Teleſcopio detexit Caſſinus Pariſijs, quorum alter Hugeniano Satellite vicinior Saturno, alter verò remotior. Verùm poſtremò, anno ſcilicet 1684, vel 1686. idem Caſſinus alios etiam duos Annulo adhuc proximiores, itaut modò quinque numerentur Saturni Comites.

Primus, & maximè intimus diſtat à centro Saturni quoad mediam diſtantiam (variabilis enim eius diſtantia viſa eſt Caſſino) $\frac{39}{40}$ partium diametri Annuli Saturni; eius reuolutio circà Saturnum bidui ferè priùs iudicata fuit; ſed poſteà determinauit Caſſinus eius motum diurnum ſig. 6. gr. 10. min. 41. ſec. 31. Ita ſi motus ipſius eſſet æqualis, duratio eius coniunctionis cum Saturno, ideſt totius temporis ſpatium, quod impendit in percurrendo Annulum eſſet hor. 7. m. 46., ſed maius viſum eſt eidem Caſſino ex obſeruationibus immediatis: at notat, ſe non potuiſſe hunc Satellitem cernere propiùs Saturnum, quàm quarta parte vnius anſæ, eſt autem anſa vna, ſecundùm ipſum, ſemidiameter maior ellipſis

Saturniæ. Calculauit epocham motus illius pro vltima die Decembris anni 1685. in meridie ad Parisiense Meridianum, in gr. 24. m. 50. Capricorni.

Secundi Satellitis distantia à Saturni centro (quæ magis vniformis visa) est vnius diametri Annuli, & insuper $\frac{1}{4}$. Motus quoque ipsius æquabilior fuit visus, & supputauit idem Cassinus motum eius diurnum sig. 4. gr. 11. m. 31. sec. 30., vnde duratio coniunctionis eius hor. 8. min. 36., neque valuit eum cernere propiorem Saturno, quàm sit quarta pars vnius ansæ. Maxima fuit difficultas hunc Satellitem à primo distinguendi propter tum parùm disparem distantiam à Saturno, tum æqualitatem in magnitudine, & similitudinem. Epocham determinauit pro die 31. Decembris 1685. in meridie in gr. 9. m. 10. Virginis.

Tertij Satellitis (ab eodem Cassino reperti anno 1673.) distantia à Saturni centro est vnius diametri annuli, & $\frac{3}{4}$. Motus eius diurnus sig. 2. gr. 18. m. 41. sec. 50. vt ipsius coniunctio durare debeat horas 10. Epocha motus pro meridie vltimæ diei anni 1685. in grad. 9. min. 39. Virginis.

Quarti Satellitis (ab Hugenio primùm obseruati anno 1655.) distantia à Saturni centro quater continet Annuli diametrum. Motus diurnus est grad. 22. min. 34. sec. 38. Coniunctionis duratio hor. 15. min. 6. Epocha eius motus ad idem tempus vt suprà in grad. 18. min. 1. Piscium.

Quinti denique Satellitis (detecti à Cassino 1671.) distantia à centro Saturni duodecies continet Annuli diametrum. Motus diurnus grad. 4. min. 32. sec. 17. Coniunctiones durant horas 24. Epocha motus ad tempus vt suprà in grad. 16 min. 19. Piscium. Ex hisce principijs construi possunt tabulæ, & ephemerides. Non cernebatur extimus hic Satelles nisi in maxima digressione occidentali, non autem in orientali, cuius ratio alia non est, nisi diuersa dispositio superficiei illius ad reflexio-

nem

nem luminis; nam ſicut Lunæ facies, quæ Soli exponitur in prima quadratura, diuerſa eſt, imò oppoſita ei, quæ exponitur in ſecunda quadratura, idem quoque putandum de his Planetis ſecundarijs, ſaltem de iſto, de quo modò eſt ſermo; igitur mirum non eſt, quod facies iſtius Satellitis, quæ Soli, nobiſque eſt obuerſa in maxima digreſſione occidentali, quæque aptior eſt ad luminis reflexionem, ſeu intenſius lumen reflectit, eadem ſit nobis auerſa in digreſſione orientali, & tunc alia facies obſcurior, & maculoſa ad nos conuertatur. Videtur etiam in coniunctione cum Saturno, cùm magnam obtinet latitudinem, quæ augetur eadem ratione, qua Annulus opticè dilatatur, etſi non exactè moueatur in eodem plano Annuli; cœteri verò minùs diſtantes à Saturno, videntur moueri in eodem plano Annuli, quia aliqua deuiatio in illis non eſt perceptibilis propter orbium exiguitatem.

Ex Flamſtedio diameter globi Saturni in mediocri diſtantia nobis apparens eſt ſec. 22. Annuli vero ſec. 50. quare in maxima diſtantia diameter globi erit ſec. 18. ter. 52. & Annuli ſec. 41. ter. 30. In minima diſtantia, globi ſec. 26. ter. 20. Annuli ſec. 57. ter. 56.

Videntur eſſe circà Saturnum tot Planetæ ſecundarij, tum quia ingens eſt Saturni moles, tum ad ſupplendum defectum aliorum Planetarum, ſiquidem præter Jouem cœteri ferè inconſpicui, & inſenſibilis actiuitatis in Mundo illo Saturnio.

Ibi autem Juppiter gerit vices Luciferi, videtur enim ex Saturno Solem circumire, & ab eodem in maioribus digreſſionibus diſtare gr. 33. m. 12. (adhibitis in calculo medijs diſtantijs) vnde differentia inter loca viſa Saturni, & Jouis ex Sole tunc eſt gr. 56. m. 48. & tunc exhibebitur Juppiter Saturno ſub ſpecie dichotoma, & diſtabit à Saturno par. 798439. quarum radius orbis annui eſt 100000., quæ diſtantia eſt maior maxima diſtantia Jouis à terra. At cùm Juppiter ſit periſaturnius ferè

tan-

tantumdem ab eodem Saturno diſtat, ac à terrâ perigeus.

Notandum, quòd cùm coniunctio Saturni, & Jouis ex Sole, fit in communibus ſectionibus eorum Orbium, tunc Juppiter appareret Saturno intrà Solis diſcum, eique partialem eclipſim, quamuis exiguam cauſat, nam Iouis diameter apparens ex Saturno tunc, eſt ferè quarta pars diametri apparentis Solis; cum autem areæ circulorum ſe habeant inuicem vt quadrata diametrorum propoſ. 2. lib. 12. Euclid. eclipſaretur pars circiter ſextadecima Diſci Solis.

CAPUT VIGESIMUM QUINTUM.

De Ioue.

IOuis Orbitæ ſemidiameter, h. e. mediocris à Sole diſtantia eſt par. 522520. quarum orbis annui ſemidiameter eſt 100000.; hinc liquet proportio ad Saturni orbitam. Maxima verò diſtantia à Sole ex Bullialdo eſt par. earumdem 547754; minima par. 497286.

Jouis aphelium reſpondet octauo grad. Libræ; & perihelium octauo Arietis, ferè in quadrato aſpectu apogei Solis, vel aphelij terræ. Mouentur hæc puncta relatè ad puncta æquinoctialia verſus Ortum, ita vnum conficiant gradum ſpatio annorum 76. ſecundum Caſſinum. At ſi hoc verum eſt, retrocedent relatè ad fixas, quia iſtæ ſpatio annorum 72. vnum conficiunt gradum iuxtà recentiores Aſtronomos.

Sicut de Saturno diximus, ratione orbis annui nobis fit parallaxis in Ioue, quæ eſt maior, quàm in Saturno; fit autem maior in quadrato Solis aſpectu; cùm autem eſt maxima, eſt grad. 11. $\frac{1}{2}$, cùm eſt minima gr. 10. $\frac{1}{4}$.

Quoad latitudinem, orbitæ inclinatio ad eclipticam, (quæ etiam fixa eſt) eſt grad. 1. min. 20. Nodus boreus, ſeu Caput Draconis eſt in octauo gradu Cancri, & ita

limes

limes boreus eſt in octauo Libræ, vbi eſt aphelium. Creſcit opticè latitudo ex acceſſu Jouis ad tellurem, ſicut in receſſu minuitur.

Hinc conſtabit de Solis, & Terræ phęnomenis ex Joue, nam Sol relatè ad Jouem ſub eius orbita peragrat Zodiacum duodecim annorum ſpatio, & tantus proinde erit Solaris annus in Iouiali Mundo. Sol erit apoiouius in octauo Arietis, periouius in octauo Libræ.

Ex data inclinatione orbitæ Jouis relatè ad eclipticam grad. 1. m. 20. & locis Nodorum dictis, &c. deducitur eiuſdem Iouialis orbitæ inclinatio relatè ad Solarem Æquatorem grad. 6. min. 23. & loca maximæ declinationis, ſeu, vt ita dicam, Jouiſtitia in grad 2. Piſcium, & Virginis, illic boreale, hîc auſtrale, vnde patet, vbi ſint ſectiones.

Diameter Solis ex Joue apparens calculatur min. 6. ſec. 10. in media diſtantia, hinc diſcus Solis ex Ioue ad eumdem ex Saturno eſt vt 136900. ad 41209; ergo plus quàm triplò maior; Ad diſcum verò Solis à nobis viſum, eſt vt 1. ad 27. circiter. Terra verò apoiouia, & plena lumine, cùm nobis Juppiter Soli coniungitur; periouia, & vacua lumine cùm Soli Juppiter opponitur; & in quadratis eadem Terra videretur ex Ioue in maiore digreſſione à Sole 10, vel 11. grad. diſtans.

Diameter Jouis nobis apparens in mediocri diſtantia ſec. 39. ½ ex Flamſtedio, qui ipſam deduxit ex vmbræ Iouialis diametro per Satellitum eclipſes inuenta; quare Iouis apogei diameter eſt ſec. 31. ter. 46., perigei verò ſec. 52. ter. 12.

Planetæ reliqui ex Joue præter Saturnum ſub perexiguo angulo viderentur: Dixi, præter Saturnum, nam cùm hi duo Planetæ relatè ad Solem coniunguntur, ex Ioue Saturnus valde conſpicuus fieret, ſiquidem Juppiter tunc ferè duplò ei vicinior eſt, quàm ſit tellus eidem Saturno cùm perigeus eſt; & tunc relatè ad Iouem Saturnus acronychius eſt, & Sôli oppoſitus. Alijs verò

tem-

temporibus admodum minuitur ex Ioue Saturni apparentia; ferè idem eueniret ex Ioue aſpicientibus Saturnum, ac nobis euenit circà Martem, ſicut ex Saturno aſpicientibus idem contingeret circà Jouem, ac nobis circà Venerem, aut Mercurium.

CAPUT VIGESIMUM SEXTUM.

De Iouis Comitibus; & de eius motu Vertiginis, & phęnomenis.

CIrcà Jouem mouentur quattuor Planetæ ſecundarij, quos Galileus Medicea Aſtra vocauit, ſuntque tot Lunæ Jouiales, ſicut Saturni Satellites, de quibus ſuprà, ſunt tot Lunæ Saturniæ, ſuoque Planetæ primario, quem circumeunt exhibent conſimiles phaſes, ac nobis terrigenis Luna.

Jouis hos quattuor Comites primus detexerat Galileus anno 1610., ſed poſtmodum illorum motus, & paſſiones exactiùs inueſtigarunt Aſtronomi, omnium tamen perfectiſſimè Cl. Caſſinus.

Supponitur, quòd in eodem plano omnes incedant, nondum enim euidenter cognita aliqua diuerſitas. Commune itaque eorum planum inclinatur tamen ad Jouis orbitam, quemadmodum etiam planum Lunaris orbitæ inclinatur ad Eclipticam, ſed Satellitum planum inclinarur ad orbitam Jouis angulo ferè duplo anguli inclinationis orbitæ eiuſdem ad eclipticam, h.e. grad. 2. cum duabus tertijs partibus. Nodi Lunares mouentur contrà ordinem ſignorum quotannis grad. 19. min. 20. ferè, verùm Mediceorum Nodi videntur ſtare, plurium enim annorum obſeruationes per Caſſinum habitæ à medietate Aquarij, & Leonis circiter, ipſos non recedere oſtendunt, in Aquario quidem aſcendentem Nodum, in Leone deſcendentem; quare menſe Nouembri huius anni 1694. verſante Joue circà medietatem Leo-

nis

nis coniunctiones, & oppositiones Mediceorum cum Sole relatè ad Jouem celebrabuntur in nodis, & ita fient centrales coniunctiones eorumdem cum Ioue ex Sole, & centrales oppositiones, & consequenter centrales eclipses; postmodùm coniunctiones fient cum latitudine Septentrionali, & oppositiones cum latitudine Meridionali per integrum sexennium subsequens, cum vsque adhuc per sexennium visi sint Satellites in parte superiori suorum circulorum Septentionales, & Meridionales in inferiori respectu ipsius Iouis.

Eorum cursus, vt in Luna alius est periodicus, alius synodicus, qui paulò longior.

Periodici cursus circà Jouem, seu relatè ad fixas hi sunt. Primi est vnius diei hor. 18. min. 22. Secundi Satellitis dier. 3. hor. 13. min. 14. ferè. Tertij dierum 7. hor. 3. m. 42. cum semisse. Quarti demùm dier. 19. hor. 3. min. 2. Tertius aliorum maximè conspicuus. Cassinus nomina hæc imposuit in hoc versiculo contenta,

Pallas, Iuno, Themisque, Ceres, tibi Iuppiter adstans.

itaut primus, & intimus Pallas dicatur respondens Mercurio in Solari systemate, secundus Iuno Veneri respondens, &c.

Eorum orbes Joui esse excentricos aliorum Planetarum more, sicut in Luna, probabile est, imò obseruationes videntur ostendere, quandoquidem non eiusdem mensurę assignatur eorumdem à Joue digressio. Primi enim à centro Jouis semidiam. eiusdem modò 5, modò 5. $\frac{2}{7}$. Secundi modò 8, modò 9. Tertij modò 13, modò 14, & paulò plus. Quarti modò 23, modò 25. cum triente. Verùm posita excentricitate erit quoque in illis motus inæqualitas ab illa pendens ex Ioue obseruabilis, sicut aliæ inęqualitates eis erunt sicut in Luna. Verùm anomaliæ istæ erunt quidem notabiles, si ex Iouis globo obseruentur, at nobis ex longinquo aspicientibus eorum orbitas tanquam exiguas lineas, aut ellipses, exigua res sunt, neque vsque adhuc cognoscibiles. Inæquali-

qualitatem tamen quamdam reperijt Caſſinus, pendentem (quod mirum eſt) à diſtantia apparente Iouis à Sole ex terra; quandoquidem in tabulis nuperrimè impreſſis ponit æquationem omnibus Satellitibus communem perpetuò ſubtrahendam à locis medijs, cùm Juppiter eſt extrà oppoſitionem cum Sole, & maxima eſt hæc æquatio in coniunctione Iouis cum Sole, peruenitque tunc ad duos gradus; & nulla eſt in oppoſitione; quare oportet, quòd Satellites velociores ſint in ſuis circulis, quò Juppiter vicinior eſt oppoſitioni cum Sole, ſeu cùm tellus inter Solem, & Jouem collocatur.

Satellitibus inſunt maculæ, ratione quarum ijdem aliquando minores ſeipſis apparent, proijciuntque in Jouem vmbram maiorem propria apparentia.

Joui inferunt eclipſim ſub ſpecie cuiuſdam maculæ, & viceuerſa patiuntur eclipſim per immerſionem in vmbram Jouis. In maiore latitudine quartus Satelles immunis remanet ab vmbra Soli oppoſitus reſpectu Iouis, neque itidem Joui eclipſim infert in coniunctione.

Maximi vſus ſunt ad differentias exactas longitudinum in Geographia eruendas locorum, eclipſes Satellitum Jouis, ſed præſertim Primi propter eius motus velocitatem, nam ferè in inſtanti videtur extingui cùm eclipſatur, & accendi cùm ab vmbra emergit; propterea edidit nuper Caſſinus correctas tabulas motuum ipſorum Satellitum, & ad calculandas eclipſes primi Satellitis exactiſſimas, quarum beneficio non tantùm Geographia, ſed ipſa Corographia mirum in modum proficit; idque ſub auſpicijs Chriſtianiſſimi Regis nunc regnantis, in cuius inſtituta Academia laborant præclarè ſapientiſſimi Viri, quos inter eminet Cl. Caſſinus, qui olim Bononiæ hoc opus incæperat.

Ex eclipſibus Mediceorum euidens fit angulus inclinationis Jouialis vmbræ à linea apogei eorumdem, h. e. ducta à terra per centrum Jouis; eſt autem angulus ille in curſu annuo maior, cùm nobis eſt Juppiter in quadrato

drato

drato Solis aſpectu, contingitque maior parallaxis annua, ſeu maior æquatio Planetæ in epicyclo iuxtà formam antiquorum; ſed talis angulus reperitur omninò æqualis huic æquationi, hinc demonſtratur magnitudo epicycli æqualis magnitudini orbis annui, & per conſequens Jouem circà Solem ferri; inſuper eruitur, quænam ſit proportio inter orbem annuum, & orbem Jouis, & ſic diſtantia Iouis à Sole in partibus, in quas radius orbis annui diuiditur.

Si Medicei obſeruarentur ex Sole, cùm Iuppiter eſt in Nodis Mediceorum, h.e. circà medietatem ſignorum Aquarij, & Leonis, tunc Mediceorum orbitæ ſub ſpecie vnius rectæ repræſentantur, quæ tamen angulum facit cum plano orbitæ Jouis, qui vt dixi duplus eſt anguli quem facit eadem orbita cum ecliptica circiter. Verùm extra nodos ſub ſpecie ellipſium exhibentur, quarum minor diameter in limitibus, ſeu ventris eſt maxima, quàm aliàs, ſeu tunc ellipſis latiſſima quàm aliàs, tamen tunc ſola minor diameter apparentis ellipſis quarti Satellitis nonnihil Iouis diametrum excedit.

Si verò ex tellure conſpiciantur, opus eſt, vt habeatur ratio latitudinis Iouis ab ecliptica, & ſitus terræ reſpectu Solis, & Jouis. Ex.gr anno 1691. cùm Sol opponebatur Joui, Tellus magis eleuabatur ſuprà planum Mediceorum, quàm Sol, ſiquidem cum Iuppiter haberet latitudinem auſtralem ab ecliptica, & quidem opticè auctam ob proximitatem, cum Sol eſſet borealior plano Mediceorum, multò magis tellus; igitur ex tellure apparebant orbitæ Mediceorum ellipticæ, & minor diameter aliquantò longior, quàm ex Sole. Sed conſule in Opere Academiæ Pariſienſis nuper impreſſo Tractatum, & Tabulas Caſſini Satellitum Jouis.

In Jouis facie Teleſcopio conſpiciuntur Zonæ, quarum duæ mediæ totum cingunt globum, ſecus reliquæ, illarum borealior latior, auſtralior anguſtior. Etiam maculæ

culæ visuntur, ex quarum motu, & aspectus variatione, sicut & Zonarum illarum, quæ minimè totum complectuntur globum deduxit Cassinus motum istius circà proprium axem, imò & sedula obseruatione eius periodum inuestigauit hor. 9. min. 56. Macularum aliquæ fiunt ex vario luminis aspectu sicut in Luna, sed aliæ ab hoc omninò independentes, ortu suo, & interritu siue post breue, siue post diuturnum tempus physicam arguunt mutationem.

Judicat Cassinus Zonas esse semper parallelas viæ Satellitum; hinc sequitur motum vertiginis Jouialis globi super eumdem axem fieri orbium Satellitum; quare eamdem inclinationem habebit ad axem orbitæ, eamque fixam.

Hinc ex Ioue apparebit Solis motus spiralis mixtus ex motu, diurno nostro analogo, sed velociore propter vertiginem ipsius Iouis: & ex motu periodico duodecim annorum per Zodiacum, seu orbitam Jouialem obliquè positam ad proprium Æquatorem cum inclinatione, seu obliquitate grad. 2. $\frac{2}{3}$, quæ exigua est, si comparetur cum obliquitate eclipticæ ad nostrum Æquatorem; vndè dici potest in Ioue ferè esse vbique perpetuum æquinoctium, exiguasque temporum vicissitudines. Iouialis torridæ latitudo non excedit grad. 5. $\frac{1}{3}$. Satellites verò viderentur ferè incedere per Æquatorem, in quo cum etiam bis duodecim annorum interuallo sit Sol, tunc Satellites perfectè Soli coniunguntur, & opponuntur, sicut respectu terræ Luna ijs temporibus, quibus Sol est propè Caput, & Caudam Draconis in orbita Lunæ. Cùm autem Sol est in tropicis Iouialibus Satellitum sizigiæ celebrantur cum latitudinis differentia, itaut Satelles cœterorum à Ioue remotissimus, neque ei inferat eclipsim, neque patiatur, quemadmodum Luna nostra propter latitudinem eius ab ecliptica.

Notandum magnam esse parallaxim Mediceorum ex Iouis

uis ſuperficie viſorum propter eius globi magnitudinem relatiuam ad orbes illorum, præſertim viciniorum; hinc in omni coniunctione iſtorum cum Sole, alicubi in Joue eſt eclipſis etſi reperiantur extrà lineam ductam à centro Iouis ad Solem.

Aduertendum etiam reuolutionem hanc vertiginis nonnihilo tardiorem obſeruari cùm Iuppiter eſt aphelius, paulò plus duobus minutis horarijs cum ſemiſſe; quod rationi conſentaneum, magis incitatur natura globi ad motum propter maiorem vicinitatem. Neque obſtat tardiorem eſſe motum vertiginis Martis, vt videbimus, qui Soli multò vicinior eſt, quàm Iuppiter; nam illud, quod diximus, verificatur cœteris paribus, videlicet in eodem Planeta, quòd aliquantò citiùs in ſe reuoluatur, cùm Soli ſit propior; diuerſitas porrò naturæ, & indolis eſt in cauſa, cur hic Planeta citiùs, vel tardiùs alio in ſe reuoluatur.

CAPUT VIGESIMUM SEPTIMUM.

De Marte.

CUm Saturnus à Sole diſtet in media diſtantia vicibus circiter 9. $\frac{1}{2}$ plus quàm tellus, Iuppiter 5 $\frac{1}{4}$, Martis diſtantia eſt circiter ſeſquialtera diſtantiæ telluris à Sole, h. e. ipſam ſemel comprehendit, & inſuper eius dimidium. Exactiùs ex Bullialdo diſtantia mediocris Martis à Sole eſt par. 152350, quarum radius orbis annui eſt 100000. Maxima in aphelio par. 166425. Minima in perihelio 138275; hinc vides notabilem Martis excentricitatem relatè ad propriam orbitam.

Aphelium Martis reſpondet modò primo gradui Virginis, ſicut perihelium oppoſito primo gradui Piſcium. Mouentur hæc puncta in conſequentia ſignorum, itaut annis 54. conficiant gradum vnum relatè ad puncta æquinoctia ex Caſſino; cum autem eodem tempore

fixæ progrediantur min.45., aphelium Martis non progreditur nisi 15. min. relatè ad fixas, vnde nonnisi annis 216. conficit vnum gradum in consequentia relatè ad fixas.

Ex Marte telluris phęnomena similia apparebunt phęnomenis Veneris ex terra, appareret enim tellus Solem circumire, in apomartio plena lumine, in perimartio vacua, suasque habere à Sole digressiones æquales parallaxi orbis annui, quam in Marte obseruamus, seu æquationis orbis, vel secundæ inæqualitatis, vt vulgò vocant Astronomi. Hinc est quòd in maiore digressione telluris ex Marte visa, seu cùm nobis Mars est in tetragono Solis aspectu, ipse nobis exhibetur à rotunditatis specie admodum deficiens, & gibbus; quod non euenit duobus superioribus Planetis Saturno, & Joui sensibiliter propter paruam telluris à Sole digressionem respectu illorum; tellus verò tunc Marti apparet dichotoma.

Periodicus cursus Solis ex Marte apparens est idem, ac vera Martis periodus circà Solem, estque anni vnius mens. 10. dierum ferè 15. tamen apparens motus terræ circà Solem ex Marte diuturnior est, videlicet interuallum illud temporis, quod est inter vnam coniunctionem, vel oppositionem cum Sole, & alteram coniunctionem, vel oppositionem, quemadmodum nobis circuitus Veneris circà Solem non completur nisi spatio 19. mensium, quamuis ex Sole videretur dierum dumtaxat 224. & hor.18.

Quoad latitudinem, est quoque fixa orbitæ Martis inclinatio ad eclipticam grad. 1. min. 50. Nodus boreus est in grad. 17. Tauri; sed magnum augmentum suscipit Martis latitudo, cùm Mars est Soli oppositus, propter vicinitatem.

Ex obliquitate Martialis orbitæ respectu eclipticæ grad. 1. min. 50. &c., infertur eiusdem obliquitas relatè ad Solarem Æquatorem grad. 5. min. 50., & Martistitium

tium boreale in grad. 14. Piſcium.

Diameter Solis ex Marte apparens in media diſtantia min. 21. ſec. 8. Ex Sole verò, ſicut ex terra diameter Martis in media diſtantia ſec. 8. ex Flamſtedio. Hinc patet, quænam ſit ratio veræ magnitudinis Martis ad veram magnitudinem Solis, nam quot vicibus ſec. 8. continentur in min. 21. ſec. 8. h.e. in ſec. 1268. toties vera Martis diameter continetur in vera Solis diametro, continetur autem vicibus 158. ½.

Martis apogei apparens diameter eſt ſec. 5. perigei verò ſecundum Caſſinum, & Flamſtedium ſec. 30. & vix aſſequitur hanc menſuram, vt obſeruaui, quamuis aliqui decepti ex fulgore maiore, quàm in Ioue, huic Martis apparentem diametrum æquiparauerint.

In Martis diſco, cùm perigeus eſt (tunc enim propter vicinitatem obſeruari hæc poſſunt) videntur maculæ nigricantes tum ſtabiles tum mutabiles, ex quarum ſitus variatione inuenit Caſſinus eius globi motum vertiginis, eiuſque periodum hor. 24. min. 40. Axis autem huius motus inclinatur ſenſibiliter ad axem orbitæ licet nondum innoteſcat quantitas huius inclinationis. Hinc ex Marte videbuntur omnia diurno motu ferri ab Ortu in Occaſum; & quia Sol, & Planetæ mouentur etiam ſub Zodiaco ab Occaſu in Ortum, apparebit ex Marte eorum motus mixtus, & ſpiralis ſicut ex terra.

Narratur diu viſam in Marte partem quamdam lucidiorem, quæ in eodem ſemper loco apparebat, licet reliquæ maculæ ſitum ſubinde mutarent; fortè propter ſitum propè polum pars ea minùs mobilis apparebat; ni dicas eſſe eiuſdem generis hoc phęnomenum, ac illud, quod Fabri narrat in epiſtola ad Claudium Baſſetum in Synopſi Optica, propè Iouis diſcum his verbis: *Prætereà vidimus propè Iouis diſcum nouum phęnomeni genus non eidem Cęli plagæ ſemper affixum, ſed Ioui ſemper non procul adhærens, caudam Cometæ dixiſſes lucidis punctis diſtinctam.*

Etenim extrà Planetæ corpus in eius vicinia adesse potest Cometa, vel quid ei analogum cum Planeta pariter motum.

Ex macularum atro colore lucidis partibus commixto in Marte, oritur color subruber; quod liquet exemplis tum coloris flammæ, quæ fumo miscetur, tum Solis horizontalis, Lunæ, & aliorum, quare Iuppiter in horizonte Marti similis apparet.

CAPUT VIGESIMUM OCTAVUM.

De Venere.

VEneris orbita minor est orbe annuo; eius radius, seu mediocris à Sole distantia ex Bullialdo est par. 72398. quarum radius orbis annui est 100000. Maxima verò distantia aphelia 72973., perihelia 71823. quare vides excentricitatem Veneris exiguam esse, vnde exigua quoque motus inæqualitas. Veneris aphelium respondet septimo gradui Aquarij, vel secundo secundùm alios, & promouetur in consequentia signorum grad. 1. spatio annorum 46. ex Cassino.

Periodus Veneris circà Solem completur diebus 224. hor. 18. circiter, & quoniam eius orbis terram excludit, nunquam à nobis videri potest hic Planeta ad partes Soli oppositas, sed Solem circumire videtur, & ab eo maximè digredi interuallo grad. 47. ferè. Cùm autem Venus in maxima ista digressione reperitur, nobis dichotoma repræsentatur, sicut tellus Marti in eius item summa digressione à Sole ex Marte visa; Veneri verò tunc gibba tellus apparebit tanto arcu deficiens, quantum est dictum interuallum gr. 47. ferè, & ita in quadrato Solis aspectu.

Licet itaque periodus Veneris circà Solem sit assignata, nobis tamen videtur Solem circumire spatio 19. mensium; quod ideò euenit, quia cum Venus iam suum

orbem

orbem circà Solem emenſa eſt, tunc ex Sole, ſeu relatiuè ad Solem tellus ſub eo ſitu non eſt, ſub quo erat ab initio periodi Veneris; quare oportet Venerem adhuc multum itineris protracturam, donec reſtituatur tellus in eodem cum Venere reſpectu, h. e. ex. gr. donec Venus ſit apogea, & Soli coniuncta. Explicatur res hęc facilè per hypotheſim Copernici, ſed etiam per æquipollentiam poſita Terra immota.

Venus item ſemper eſt directa reſpectu Solis, ſicut reliqui Planetæ, & viceuerſa Sol relatè ad Venerem; Solis curſus periodicus ex Venere apparens ſub Signifero æqualis curſui abſoluto, & reali ipſius Veneris, nempè dierum 224. hor. 18. ferè. At Venus è terris conſpecta modò directa, velox, tarda, ſtationalis, & retrograda apparet.

Duplex eſt coniunctio Veneris cum Sole, nempè apogea, & perigea. Prima vltrà Solem fit, & tunc Venus tantò eſt à nobis Sole remotior, quanta eſt ipſius à Sole diſtantia; ſpecies autem ipſius tunc rotunda eſt, quia eius facies ad Solem conuerſa, pariter ad nos conuertitur. Coniunctio perigea citrà Solem fit, & tunc diſtantia Veneris à nobis eſt tantò minor Solari, quanta itidem eſt eiuſdem diſtantia à Sole.

Ex tanta differentia interualli Veneris à terra oritur etiam notabilis differentia diametri, vel diſci apparentis eiuſdem Veneris, nam, vt notauerat Galileus, diameter Veneris in exortu veſpertino poſt apogeam coniunctionem, eſt plus quam ſexies minor, quàm propè coniunctionem perigeam, quare hîc eius diſcus erit vicibus ferè 40. maior. Imò, vt mox videbimus, in maxima diſtantia Veneris à terra eius diameter apparens eſt plus quàm ſepties, & penè octies minor quàm in perigeo, & diſcus vicibus penè 58.

Itaque quoad quantitatem diametri apparentis Veneris fuit obſeruata Venus in Sole ab Horoxio in Anglia anno 1639. die 24. Nouembris ſtylo vet., eratque eius dia-

meter vigesima sexta pars diametri Solaris; erat tunc diameter Solis min. 32. sec. 38. ergo diameter Veneris min. 1 sec. 16. vnde diameter Veneris apogeæ maior non erit sec. 10. & cùm est in media distantia, seu tantumdem à nobis distat, ac Sol, eius diameter est 19, vel 20. secundorum, & ita erit circiter centesima pars diametri Solaris.

Diameter Solis ex Venere in media distantia est min. 44. sec. 26. supposita apparenti diametro Solis ex terra in media distantia ex Cassino min. 32. sec. 11; & Veneris ex Sole sec. 27. vnde vera diameter Veneris est pars 98. $\frac{20}{27}$ diametri Solis rigorosè.

Quod attinet ad latitudinem Veneris, inclinatio plani orbitæ ad planum eclipticæ est grad. 3. min. 30. Eius borealis nodus modò est in grad. 14. Geminorum, sed propter accessum ad terras opticè admodum augetur latitudo, & minuitur in recessu; peruenire potest latitudo Veneris è terra apparens ad grad. 9. cùm scilicet contingit perigea coniunctio in ventris, seu limitibus, puta circà grad. 14. Virginis, vel Piscium.

Ex dicta obliquitate orbitæ Veneris relatè ad eclipticam, &c. calculatur illius obliquitas relatè ad Solarem Æquatorem grad. 4. min. 2. & Veneristitium in grad. 3. Piscium.

Veneris globum in seipso reuolui non solùm ex aliorum paritate argumentari possumus, sed ex obseruationibus euincitur, siquidem etiam in Venere maculæ conspiciuntur, quæ situm mutant; verùm vsque adhuc inuestigari non potuit periodus euidenter, tum ob macularum confusum aspectum, tum quia eius disci pars exigua videtur eo tempore, quo propter vicinitatem obseruari posset; nihilominus videtur, quòd eius periodus sit horarum circiter 23.

Die 28. Augusti 1686. hor. 4. min. 15. post medinoctium D. Cassinus in Obseruatorio Regio occasione aspiciendi Venerem Telescopio pedum 34. vidit phęnomenum quod-

quoddam distans à Venere versus Ortum $\frac{3}{5}$ diametri Veneris, quod phasem Veneris imitabatur; eius diameter erat circiter quarta pars diametri Veneris; obseruauit attentè spatio vnius horæ quadrantis, & postquam obseruationem interrupisset spatio quattuor, vel quinque minutorum, ipsum vlteriùs non vidit, sed iam dies illucescebat. Simile quoddam viderat, vt ipse narrat, quod itidem Veneris phasem imitabatur die 25. Januarij 1672. ab hor. 6. min. 52. post medinoctium vsque ad hor. 7. min. 2. & tunc euanuit ab oculo propter crepusculum. An verò illud sit Veneris Satelles, talis consistentiæ, vt lumen Solis minùs valeat reflectere, meritò dubitari potest, præsertim quòd eamdem videtur habere proportionem ad Venerem quoad magnitudinem, ac Luna ad terram. Non potuit autem Cassinus illud phęnomenum aliàs obseruare, quantacumque adhibita diligentia, obstante fortè aeris dispositione propter difficultatem videndi lumen adeò debile.

Noua non est huius phęnomeni obseruatio Cassiniana, nam Ricciolus in Almag. nouo lib. 7. sect. 1. cap. 2. narrat simile quoddam obseruasse Franciscum Fontanam, eiusque iconem delineat, sed ibi non fit mentio de imitatione phasis Veneris; & ampliùs dicitur aliquando non vnum tantùm, sed duos visos (vt ipse appellat) globulos nigricantes.

CAPUT VIGESIMUM NONUM.

De Mercurio.

MErcurius omnium Planetarum maximè Soli proximus circulum suum circà Solem complet diebus 88. Eius orbis pro ratione sui, Soli est valde excentricus; seu, vt meliùs dicam, pro ratione interualli sui à Sole, notabilis est differentia inter distantiam summam à Sole, & infimam, & per consequens

eius motus ex Sole visus admodùm inæqualis. Eius aphelium in gr. 14. Sagittarij, vel 12. vt alij statuunt. Annis 40. vno gradu promouetur ex Cassino.

Excentricitas orbis Mercurij ponitur continere octo circiter partes ex 100. radij orbis annui. Media distantia Mercurij à Sole est earumdem partium 38. $\frac{1}{2}$ Verùm ex Bullialdo par. 38585, quarum radius orbis annui est 100000. Maxima distantia par. 46690. Minima par. 30480.

Hinc apparet, quomodo respectu nostri Mercurius minùs à Sole digreditur, quàm Venus, cuius phases illi imitatur, citiùs tamen suam absoluit periodum etiam respectu nostri, nam 88. dierum spatio circà Solem delatus, aliquid plus percurrere debet, donec tellurem assequatur, vnde relatè ad hanc, circumire Solem videtur nonnisi spatio quadrimestri.

Tunc maximè à Sole digredi obseruatur, scilicet grad. 27, aut 28. cùm in digressione in suo aphelio reperitur; è contrà minimè digreditur cùm perihelius est in digressione, & tunc non recedit à Sole plus quàm grad. 18. Hinc vides esse discrimen gr. 9. inter summam, & minimam digressionem.

Quod attinet ad diametrum apparentem Mercurij, vnde eius vera magnitudo colligenda, die 7. Nouembris anni 1677. fuit sedulò obseruata eius coniunctio cum Sole ab Astronomis, fuit iudicata apparens diameter Mercurij ab Halley sec. 11., ab alijs Auenione centesima decima octaua pars diametri Solis, h. e. sec. penè 17.; quare sumi potest sec. 14. Erat tunc distantia Mercurij à Sole par. 31365, quarum media Solis à terra distantia est 100000.; distantia Solis à terra par. 98955; ergo distantia Mercurij à terra par. 67590. quare per primam regulam Trigonom. planæ rectang. Caualerij semidiameter vera Mercurij continebit ex dictis partibus par. 2. $\frac{2946805}{10000000}$, ergo per secundam regulam diameter apparens in media distantia est sec. 9. ferè cum semisse.

Dia-

Diameter apparens Solis ex Mercurio poſito in media ab eo diſtantia eſt grad. 1. min. 23. ſec. 24. ergo diſcus Solis apparens ex Mercurio ita ſe habet ad diſcum eumdem ex terra apparentem vt 25040016. ad 3728761 ex propoſ. 2. lib 12. elem. Euclid., h. e. diſcus Solis ex Mercurio excedit eumdem ex terra viſum pluſquam ſexies. Deinde per regulam ſecundam diameter Mercurij ex Sole ſec. 24., cum autem ſec. 24. contineantur in gr. 1. m. 23. ſec. 24. h. e. ſec. 5004. vicibus 208. $\frac{1}{2}$, toties vera diameter Mercurij continetur in vera Solis diametro.

In ſignis breuis aſcenſionis mane, & breuis deſcenſionis veſpere, quamuis hic Planeta maximè ſit à Sole digreſſus, ſcilicet grad. 27. vel 28. videri tamen non poteſt in his climatibus, quia horizontalis aeris illuſtrati craſſitie obruitur. Tunc autem erit maximè conſpicuus in Sphera recta, & obliqua vltrà æquinoctialem lineam.

Relatè ad Mercurium omnes Planetæ rationem habent ſuperiorum Planetarum, & Soli opponuntur, inter quos Venus maximè conſpicua, præſertim cum relatè ad ipſum Mercurium Soli opponitur.

Notatu digna huius Planetæ figura oualis, vt conſtat ex obſeruatione Auenionenſi, de qua ſuprà; cuius ratio eadem eſt, ac de Iouis ouali figura aliquando obſeruata, & vbi in Ioue in cauſa eſt materiæ illius habitudo, vt validiore Solis actione nonnihil attenuata intumeſcat; in Mercurio cauſa eſt vicini Solis efficacia, qua Mercurialis globi partes ſibi ſubiectas, quamuis ex ſe denſiores, ebullire, & ita intumeſcere facit.

Ex paralleliſmo diametri maioris oualis diſci ad Æquatorem, argumentor vertiginem globi Mercurij ſuper proprium axem parallelum axi Æquatoris; ex hoc enim fit, quod dicta intumeſcentia diſponatur ſecundum circulos Mercuriali Æquatori parallelos, qui cum noſtro Æquatore ferè coincidit.

Quod attinet ad latitudinem Mercurij, eius orbis pla-

num

num maximè omnium inclinatur ad planum eclipticæ videlicet grad. 6. Verùm cum ſemper plus diſtet tellus à Mercurio, quàm Sol, nunquam à nobis videtur tanta latitudo Mercurij ab ecliptica, quia opticè minuitur interuallum veræ deuiationis. Nodus boreus Mercurij eſt circiter in gr. 13. Tauri.

Porrò ex dicta inclinatione orbis Mercurij, &c. Supputatur obliquitas Mercurialis orbitæ relatè ad Solarem Æquatorem grad. 3. min. 17. & Mercuriſtitium in grad. 29. Arietis.

CAPUT TRIGESIMUM.

De diſtantia Solis à Terra in eiuſdem Terræ ſemidiametris, vnde de magnitudine Solis, & Planetarum relatè ad Terram.

EX data apparenti diametro Solis iam conſtat, quanta ea ſit relatè ad diametrum orbis annui, quantaque ſit eius magnitudo relatè ad ipſum orbem añuum. Item conſtat ex dictis, quanta ſit diameter cuiuſcumque Planetæ relatè ad diametrum Solis, & inde erui poteſt, quanta ſit magnitudo eorumdem relatè ad Solis magnitudinem; tamen abſoluta eorumdem corporum magnitudo, item & orbis annui conſtare non poſſunt, niſi innoteſcat diameter ipſa orbis annui, quanta ſit relatè ad notam magnitudinem globi terreſtris, ſeu quot terræ ſemidiametris à nobis Sol diſtet; ideòque inueſtigatio hæc maximi momenti eſt in Aſtronomia, & ſummè expetita, vt etiam tetigimus cap. 18. cum de problemate Ariſtarcheo ageremus.

Sed fallax eſt illius problematis vſus propter aſperam Lunæ ſuperficiem, qua exacta dichotomia, vel alia quæuis phaſis determinari ſubtiliter non poſſit, vt foret neceſſe.

Ricciolus eiuſdem praxis medio ſtatuit definiri poſſe mediam

diam Solis à Terra distantiam semid. terrest. 7300; fatetur tamen proprias obseruationes amplos exhibere fines, intrà quos incertus est omnis numerus semidiametrorum terrestrium, qui afferatur pro distantia hac Solis à terra; sunt autem hi termini (vt ipse affert) semidiam. 6430, itaut minor distantia istâ esse nequeat, & 30000, quo numero maior esse nequeat.

Vendelinus parùm dissentiens à Ricciolo, imò ferè conueniens, (vt ipse Ricciolus refert) quantum est ex vi obseruationis Lunaris dichotomiæ, tamen correctione vtitur apparentiæ, putans in Luna esse crassam atmosphęram, ratione cuius ob radiorum refractionem prima dichotomia acceleretur, secunda retardetur, & sic minuit apparens interuallum inter quadraturam, & dichotomiam, minuitquē ita, vt sequatur Solis à terra distantia semidiam. terr. 14905. Propter prolixitatem trianguli illius, quantulacumque angulorum variatio facit in latere inquirendo notabile quantitatis discrimen. Verùm hanc Vendelini opinionem de Lunæ atmosphęra suo loco reieci.

Cassinus nouam rationem excogitauit inueniendi Solis parallaxim, atque adeò distantiam Solis à terra, ex obseruatione parallaxis Martis eo tempore, quo est Soli oppositus, atque adeò terris multò vicinior, quàm Sol iuxtà hypothesim, quam communiter sequuntur hodie Astronomi, & præsertim cùm etiam reperitur circà perihelium, vel circà perigeum excentrici, vt Antiqui loquebantur; tunc enim non est difficile hanc venari parallaxim Martis, vtpote, quæ euadit sensibilis ex vicinia eiusdem Planetę, & commodè obseruari potest, metiendo interualla inter ipsum, & Stellas fixas, quæ Telescopio simul cum eodem Planeta cernuntur. Inuestigata autem hac parallaxi, & inde Martis tunc à terra distantia, cum nota aliàs sit proportio orbitę Martis ad orbem annuum, & ad reliquos orbes Planetarum, totumque systema; huius quoque magnitudo,

omnium-

omniumque in eo contentorum relatè ad terram pariter innoteſcet.

Itaque poſt plurimas obſeruationes, & præſertim Anni 1672, quo tempore contingit oppoſitio Martis cum Sole propè dictum perigeum excentrici, & in pluribus locis factas à diuerſis Obſeruatoribus; determinauit Caſſinus Martis parallaxim horizontalem eſſe paulò minorem diametro apparente ipſius Martis, & præciſiùs præfato tempore, cum ſecundum communem hypotheſim diſtantia Martis ad diſtantiam mediam Solis eſſet, vt 1. ad $2.\frac{2}{3}$, dicta parallaxis fuit ſec. $23.\frac{1}{3}$, quo ſuppoſito ſequitur parallaxim horizontalem Solis fuiſſe $9.\frac{1}{2}$ ſec. quæ reſpondet ſemidiametro apparenti terræ ex Sole, vnde diameter ſec. 19. vnde ſupputauit diſtantiam Martis à terra tunc ſemid. terræ 8100. & Solis ſemid. 21600. Verùm fatetur, & verè, impoſſibile eſſe ex obſeruationibus, vt certò cognoſcatur exacta parallaxis horizontalis Martis intrà duo, vel tria ſecunda, & trium ſecundorum error diuerſitatem parit ſemidiam. terreſtrium 1000. in determinanda dicta Martis perigei à terra diſtantia; hinc ſatis obtentum erit, ſi determinetur dicta Martis diſtantia plus, minuſue pro exigua re habito vno ſemidiametrorum terreſtrium millenario; & ſimiliter diſtantia Solis non conſiderando duo, vel tria earumdem ſemidiametrorum millenaria.

Quò circà bene aduertit idem Caſſinus, difficultatem determinandi longinquas diſtantias augeri in duplicata proportione earumdem diſtantiarum, aut parallaxium, ſed reciprocè; quare diſtantia vigecuplò maior alia eſt quadrigentuplò difficilior, vt determinetur. Et ſi Martis perigei parallaxis eſſet octo minutorum, vt eam poſuit Tycho, multò faciliùs determinaretur, cum non poſſet ſubrepere error, niſi trium tantummodò ſemidiam. terræ; cum autem ſit tantùm ſec. 25. ſubrepere poteſt error ſemidiam. terræ 1000.

Hanc Caſſini, & Pariſienſis Academiæ Regiæ ſententiam,

tiam, quam etiam ſequuntur hodierni Aſtronomi, vtpote maiori obſeruationum fundamento innixam, amplectendam ego quoque duxi. Et propter difficultatem, vel potiùs impoſſibilitatem determinandi exactiùs, quàm rotunda millenaria ſemidiametrorum, ſupponi poteſt pro Solis à terra diſtantia quantitas ſemidiam. 22000.; Hinc cum dentur terræ ſemidiametro communiter leucæ gallicæ 1500., ſequitur diſtantiam Solis eſſe circiter leucarum 33000000. non conſideratis quoad certitudinẽ leucis 1000000, vel 2000000, ſicut hîc in terra non conſideraretur vna, aut altera leuca, vbi ageretur de diſtantia 32, vel 33. leucarum.

Parallaxim tamen horizontalem Solis in ſua Tabula Caſſinus ponit ſec. 10. quare diameter terræ ex Sole ponetur ſec. 20. rotundè; ergò cum diameter apparens Solis in media diſtantia ſit min. 32. ſec. 12. h. e. ſec. 1932. diameter terræ ſe habet ad diametrum Solis vt 1. ad 96. $\frac{12}{20}$, vel abſque ſenſibili errore rotundè vt 1. ad 100. hinc ſuperficies globi Solaris, erit maior ſuperficie terreſtri vicibus 10000, & totus globus toto globo vicibus 1000000.

Lunæ diameter, quæ eſt ferè quarta pars diametri terræ appareret ex Sole ſec. 5. & maxima digreſſio à terra in quadraturis min. circiter 10. totidem ac extimus Saturni Satelles videtur à Saturni centro digredi ex Sole, in media eiuſdem à Sole diſtantia; & paulò minor eſt digreſſio quarti Satellitis Iouis, præſertim cùm iſte perihelius eſt, vnde eadem eſt proportio orbis Lunæ ad orbem annuum, ac orbis extimi Comitis Saturni ad ipſam Saturni orbitam, quare tantò amplior eſt orbis dicti Satellitis orbe Lunæ, quantò amplior eſt orbita Saturni orbe annuo, h. e. in decupla ferè proportione.

Ex dictis ſuprà de diametro apparente Saturni, & Solis ex Saturno, diameter Annuli continetur in diametro Solis vicibus 4. $\frac{22}{50}$ & diameter globi vicibus 10 $\frac{2}{22}$, ergo diameter terræ, eiuſdemque maximi circuli periphe-

ria

ria eſt ad diametrum Annuli Saturni, eiuſdemque perimetrum vt 4. $\frac{22}{50}$ ad 96. $\frac{12}{20}$, & ad diametrum globi Saturni, eiuſdemque circuli maximi perimetrum vt 10. $\frac{2}{21}$ ad 96. $\frac{12}{20}$, h. e. diameter extimæ ſuperficiei Annuli diametrum terræ excedit vicibus ferè 22; & diameter globi Saturni vicibus penè 10, vnde ſuperficies maior eſt vicibus 100. & tota globi craſſities vicibus 1000.

Jouis diameter eſt ad Solis diametrum vt 1. ad 9. cum triente circiter; ergo diameter terræ ad Jouis diametrum vt 9. $\frac{1}{3}$ ad 96. $\frac{12}{20}$, h. e. illa ab hac exceditur vicibus plus quàm 10. & paulò maior eſt Iuppiter Saturni globo.

Martis diameter eſt non multò minor duabus tertijs partibus diametri terræ, vt 96. ad 158.; vnde circumferentia totius globi terræ eſt plusquam duplum circumferentiæ globi Martis, vt 96. ad 260.; & plus quadruplò maior globi craſſities, globi craſſitie, vt 96. ad 428.

Cum Veneris diameter ſit ad diametrum Solis vt 1. ad 98. $\frac{20}{27}$ ex dictis Cap. 28., & Tellus vt 1. ad 96. $\frac{12}{20}$, liquet Veneris globum eſſe paulò minorem telluris globo.

Mercurius eſt minimus inter Planetas primarios, eiuſque diameter eſt ad telluris diametrum vt 96. $\frac{12}{20}$ ad 208. $\frac{1}{2}$, h. e. pluſquam duplo minus; & ſuperficies ſuperficie plus quam quadruplo cum ſemiſſe, & craſſities craſſitie paulò minùs quàm decuplo.

Iam notauimus Cap. 22. duplicem Claſſem principalium Corporum in ſyſtemate Solari, primam, in qua Saturnus, Juppiter, & Tellus; ſecundam, in qua Mars, Venus, & Mercurius. Modò ex dictis agnoſcimus tria corpora primæ claſſis eſſe maiora, ſecundæ claſſis eſſe minora, itaut illa conſideranda ſint vt magis principalia, hæc minùs principalia quoad corporis molem. Verùm quoniam ex regula D. Dionyſij inferioris ordinis maximum attingit infimum ſuperioris, idcircò Venus ſecundæ claſſis maxima paulò minor eſt tellure primæ claſſis minima.

Quoad

Quoad diſtantias Planetarum à terra in leucis, aut milliaribus, facilè ſupputabis ex propoſitione diſtantię Solis. Item conſtabit de magnitudine ſecundariorum Planetarum relatè ad primarios. Ex. gr. Luna, cuius diameter ad telluris diametrum eſt vt 1. ad 3. ½ ex Cap. 21. & per conſequens ſuperficies ad ſuperficiem eſt vt 1. ad 12. ¼ & tota corpulentia ad totam corpulentiam vt 1. ad 43. ferè; eſt minor Mercurio quantò minùs eſt 10. ipſo 43; h. e. Mercurius eſt plus quadruplò maior Lunâ.

CAPUT TRIGESIMUM PRIMUM.

De Cometis.

POſt ordinarios Planetas reliquum eſt, vt de Cometis aliqua dicamus, qui extraordinarij quidam Planetę ſunt, ſiue eorum motus conſideres, ſiue ſpeciem, qua in modum barbati, vel caudati corporis efformantur.

Putauit Ariſtoteles, & ex eo ipſius ſequaces ſumpſerunt, Cometas eſſe ignita meteora in aeris ſupremo genita, vel in ſphęra ignis. Verùm exhalationes terrenę etiam igneæ indolis locum non habent vltrà atmoſphęram, quam ex Crepuſculino fulgore, quamuis incertæ menſuræ, certum tamen eſt multò minus interuallo vnius terræ ſemidiametri ab huius ſuperficie ſiſtere. At Cometæ adeò longè à terra collocantur, vt non ſolùm enormem non patiantur parallaxim, quam paterentur ſi inter Lunæ circuitum, & terram collocarentur, ſed communiùs Aſtronomi iudicent multò minorem eſſe Cometarum parallaxim, quàm Lunæ.

Porrò, cum Cometarum caput ſit efformatum in modum ſphęræ, ſicut cœtera Mundi corpora, ſuumque habeat motum in mundano ſpatio, quidni dicamus, Cometam eſſe corpus, vel Planetam ſui generis propria forma

forma donatum, quę ſit principium actiuum internum talis motus, & radix talium accidentium?

Sed an Cometarum vita perennis ſit, ſicut cœterorum Aſtrorum, fuerintque ab initio, at propter ingentem diſtantiam viſibiles non ſint, niſi quando approximati ſpectabiles fiunt, vt olim Seneca, & nunc temporis nonnulli arbitrantur, vel ſuſpicantur; an verò de nouo gignantur, & interreant, res planè ignota eſt. Hoc ſolùm aduerto Cometas illos, quorum celebres extant obſeruationes à recentioribus Aſtronomis peractæ, in fine apparitionis potiùs è noſtris oculis euanuiſſe, quàm re ipſa; namque ratione lineæ, quam ſuo motu deſcribebant ſegniores apparebant, ſimulque eorum minuebatur ſpecies.

De motu Cometæ in ſpatio mundano, aliud mihi dicendum non ſupereſt, quàm quòd ille dirigitur à proprio inſtinctu, & natura ipſius Cometæ, qui ſicut diuerſus ab ordinarijs Planetis, ita quoque extraordinariè mouetur; & ſicut inuicem differunt Cometæ quoad indolem, & naturam, ita quoque differunt quoad motum, eiuſque anomalias.

Sunt autem Cometæ corpora ex ſe lucida, quæ ignis ſpeciem præſeferre videntur, præſertim in nucleo, quem circumambit cortex, qui eſt eius atmoſphęra.

Quod attinet ad caudam, de qua multa eſt apud Authores diſſertatio, & controuerſia, omninò negandum mihi videtur, caudam fieri (quam à Sole perpetuò auerſam obſeruamus) ex Solis radijs Cometæ caput penetrantibus, & refractione vnitis: Primò, quia, ibi deberet eſſe corpus aliquod opacitate præditum, quod lumen illud ad nos reflecteret. Secundò quia per vnionem radiorum, in aliqua tantùm parte, vel ſitu videretur lumen; verùm cauda Cometæ occupat multum ſpatij à capite Cometæ continuatum, ferè in modum ſcopæ extenſa.

Veriùs dicendum, caudam Cometæ ex eadem ſpecie materiâ

teriâ conſtitui, ac ipſum Cometæ caput, quamuis ferè tenuiore; vnde Cometem non tantùm caudatum Aſtrum dicerem, quam Capitatam Trabem.

Sed cur in plagam Soli oppoſitam proijcitur? An quia materia caudæ vtpotè rarior capite ſurſum à Sole proijcitur tamquam communi Centro totius corporis Cometici, ſicut in fumigante carbone videmus, è quo exhalans fumus in partem terræ oppoſitam conuertitur? An verò, quia cum naturalis hæc ſit forma Cometæ, vt ſcilicet ſit oblongus in modum trabis, ita collocetur ad Solem, vt ei perpendiculariter inſiſtat, quò ab eius actiuitate minùs patiatur, ſiquidem ſi alio pacto collocaretur, tenuis eius ſubſtantia in longum protenſa hinc, vel inde lateraliter à Sole lædi facilè poſſet; in extremo verò verſus Solem denſior ſit, vnde trabs capitata euadat, vt meliùs reſiſtat?

CAPUT TRIGESIMUM SECUNDUM.

De Stellis fixis.

POſtquam de Planetis dixerimus, ſupereſt aliquid dicendum de Stellis fixis, quarum regio iuxtà Copernici hypotheſim adeò immenſa, vt totum ſyſtema Planetarium ei tamquam punctum comparari poſſit; vnde quanta ſingularum fixarum moles! etſi non tanta proueniat, quanta ſupputabatur ab antiquioribus huius hypotheſis ſectatoribus, ſed longè minor propter aſſumptam ab illis diametrum earum apparentem maiorem, quàm re vera ſit propter hallucinationem viſus Teleſcopio deſtituti, nam verè nullius fixæ diameter excedit quinque ſecunda ſcrupula, & fortè hanc quantitatem non aſſequitur; & mirè fallitur P. Ricciolus, quamuis Teleſcopio vſus. Cœterùm quanta ſit Stellarum fixarum diſtantia, quamuis fortè non æqualis omnium, penitùs ignoratur, cum̃ parallaxis earum diurna

omninò ſit ſenſu imperceptibilis, imò etiam de annua inter Copernici aſſeclas non conuenit, quæ etiamſi eſſet, vtique valde exigua eſſet; & huc omninò illud quadrat: *Altitudinem Cœli quis dimenſus eſt?*

De motu Stellarum fixarum proprio quoad eius præciſam quantitatem non agimus, paſſim enim de eo ab Aſtronomis ſermo eſt; ſicut neque Stellarum Catalogos teximus; extat enim Heuelianus copioſiſſimus, & Globus Cœleſtis P. Coronelli, ad quos Lectorem remitto.

Admiratione dignæ ſunt Stellarum fixarum metamorphoſes, quas diligentior hæc ætas obſeruauit; plures de claſſe in claſſem mutantur, quæ enim v. g. ſecundę magnitudinis aliquandiu obſeruatæ, alio tempore tertiæ, &c. è contrà aliæ magnitudine auctæ. Quæ in maiore plauſtro eſt in eductione caudæ Urſæ maioris à Bayero notata littera δ ab hoc Authore ſecundæ magnitudinis ponitur, quæ modò minor conſpicitur, & tertiæ magnitudinis. Plures apparent, quæ non apparebant; aliæ è contrà, notatque Heuelius noſtro æuo quinque Stellas fruſtrà quæri in Cœlo, quas Tycho ſignauerat, necnon Ricciolus.

Recentioribus nota mutatio (quæ aliquam regulam, aut periodum ſeruat) Stellæ in Ventre Ceti à Bayero littera *o* notatæ, & in quarta claſſe poſitæ ab eodem.

Hinc mirum non erit, quòd aliquando viſæ ſint Stellæ nouæ appellatæ, illas etenim omninò de nouo in Cœlo genitas, aut creatas non dicerem, ſed quòd eæ priùs inter Stellas oculo nudo inconſpicuas, mox maiores, aut lucidiores factæ admodum conſpicuæ euaſerunt, nam ſemel ac mutationem aliquam in Stellis admiſerimus, eâ maiorem admittere non erit difficile.

Ut autem ratio conſtet harum mutationum, duo probabiles afferuntur ſententiæ, vel hypotheſes: Prima quòd Stellæ fixæ in ſuis ſubſtantijs intrinſecè, & phyſicè ſint mutabiles, quod ſuadetur ex paritate ſubſtantiæ Solaris,

ris, cui ſimilis eſt earum ſubſtantia, & cuius mutabilitatem euidenter inferimus ex eiuſdem maculis; nam etiam in fixis fieri de nouo poterunt maculæ, itidemque euaneſcere; vel cum ſint ignita corpora poterunt & accendi, & extingui. Secunda hypotheſis, quòd in ſeipſis moueantur Vertiginis motu, earumque partes æquè lucidæ non ſint: cum ad nos conuertitur Aſtri facies lucidior, illud maius nobis apparet, ſecus cùm ad nos conuertitur facies minùs lucida, aut maculoſa; & quidem mutationis Stellæ Ceti hæc videtur ſola ratio propter illius phaſes, quæ determinatam periodum habent.

Stella Cygni ab Heuelio anno 1670. nouiter deprehenſa à Bayero tamen poſita, & notata littera χ in collo quintæ magnitudinis, per vices conſpicua, & inconſpicua, hoc menſe Octobri anni 1694. quo hæc ſcribo oculo nudo à me videri non potuit, benè tamen vidi Stellam Ianſonianam in pectore, ſed ſextæ magnitudinis, in eadem videlicet claſſe trium proximarum in colli origine.

Illud autem eſt animaduerſione dignum, quòd Heuelius notauit, videlicet vndecim eſſe Stellas, quæ modò directæ, modò retrogradæ incedant, modò ſtationales ſint; ita refertur in Actis erudit. Lipſiæ anno 1691. ſub menſe Februario pag. 80. ſed quod ibi dicitur, *aſcenſiones rectas creſcere* in his vndecim Stellis, in reliquis decreſcere, puto eſſe mendum, nam in Stellis fixis ſolent creſcere aſcenſiones rectæ propter motum directum; potiùs dici debebat in his vndecim modò creſcere, modò decreſcere aſcenſiones rectas, in reliquis creſcere.

Quod attinet ad Stellarum fixarum ſcintillationem: Huius cauſa vel eſt agitatio flammeæ earum ſubſtantiæ; vel agitatio aſſidua intercunſantium aeris atomorum, quæ fortè ſufficit ad ſaluandum hunc Aſtrorum tremorem.

Hanc vltimam rationem inſufficientem eſſe, probari poſ-

se videtur, quia hoc pacto omnes Stellæ, necnon Planetæ saltem in æquali altitudine ab horizonte, æqualiter, eodemque modo scintillarent, siquidem eadem medij affectio respectu omnium esset. Atqui diuersa, & inæqualis est fixarum scintillatio, ex. gr. Syrius valde scintillat, Arcturus in æquali altitudine ab horizonte multò minùs scintillat; Tres Planetæ superiores ferè nihil scintillant, Venus parùm, Mercurius aliquantò plus.

His tamen non obstantibus dico prædictam rationem, aut causam sufficere, quod alio pacto ostendi nequit, quam oppositam difficultatem diluendo, quæ si non esset, vtique hæc ratio ab omnibus amplecteretur. Itaque vt illa submoueatur.

Supponatur, quòd Syrius sub angulo admodùm exiguo nobis exhibeatur, seu, quod idem est, si eius discus detonsis radijs videretur, valde exiguus, & tamquam punctum nobis appareret; Deinde ipsum esse intensissimè lucidum; quorum vtrumque verissimum est. Hoc supposito aeris atomi transitu suo celerrimo, modò Stellæ disculum nobis vel præpediunt, surripiuntque suo obiectu, modò recedendo restituunt, ita ut dubium non sit, quin momentanea ista transeuntium atomorum reciprocatio speciem tremoris nobis sit exhibitura; & quia Stella est intensissimè lucida, sequitur etiam tremorem hunc, seu scintillationem esse sensibilissimam, dum Retina ad vices vehementer percellitur. Igitur cum præsupposita illa vera sint, sequitur, absolutè verum esse, quod consequitur.

Supponatur etiam, dari aliam Stellam, vel Planetam, cuius apparens discus sit maior, itaut intercursantes atomi parum illius obuelare, aut præpedire possint; tunc minor fiet tremor iste apparens, præsertim si non adeò intensa sit lux Stellæ, tunc enim scintillatio fiet minùs sensibilis.

Hinc redditur ratio, cur cœteræ Stellæ non adeò scintillent ac Syrius; vel quia earum discus maior sit (etsi oculo se-

lo secus appareat, quia cœteris paribus, lucidiora ei maiora apparent) vel quia minùs lucidæ, vel vtrumque.
Hinc secundò redditur ratio, cur tres superiores Planetæ ferè nihil scintillent, Saturnus quidem, & Iuppiter propter magnitudinem disci apparentis, & remissionem luminis; Mars etiam, etsi Soli multò illis vicinior ob fuscum colorem, seu potiùs nigrum macularum, remissè lucet. Veneris verò, & Mercurij maior est scintillatio propter intensionem lucis. Adde, quod Mercurius propè horizontem tantummodo videtur, vbi, cœteris paribus, maior est omnium Astrorum scintillatio propter maiorem intercursantium atomorum copiam, & Mars ipse apogeus propè horizontem valde scintillans à Maluasia Telescopio est obseruatus. Ubi nota Telescopio augeri scintillationem Astrorum, vt patet experientia, vnde fallitur Neuuron secus putans; & ratio est, quia partes lucidi obiecti magis sensibiles fiunt ob ampliationem eiusdem, vnde magis afficitur Retina, sentitque proinde magis earumdem partium radios per vices sibi appellentes, & propter eamdem causam Telescopio magis sensibilis fit obiectorum terrestrium tremor propter vapores interiectos.

CAPUT TRIGESIMUM TERTIUM.

De mensura Terræ, vbi affertur mensura Academiæ Regiæ, eaque corriguntur longitudines, & latitudines Riccioli quoad loca circà Bononiam.

EXpletis Cœlestibus ad Globum hunc nostrum, in quo degimus, conuertor; & primùm de eius magnitudine disserendum offertur.
Sphera hæc nostra terrena ex triplici componitur substantia, videlicet propriè Terrena, consistenti, firmaue; Aquea; & Aerea. Aerea sphera instar tegminis, aut velaminis totum circumambit globum ex terra, &

aqua constitutum, & reflexione lumen adauget, coloremque cęruleum nostris exhibet oculis cùm magis purus, & diaphanus est aer, qui serenus dicitur.

Mensuram globi terraquei intrà sphęram aeream inclusi plurimi tractarunt; ex recentioribus doctè Ricciolus in sua Geograph. Reform. vbi methodos affert Terræ mensuram inuestigandi, & ad praxim reducit; verùm dum Stellarum adhibet azimuta, notatque earum altitudines refractionibus obnoxias non corrigit, vnde quæ consequuntur mensuræ à veris aberrant, maioremque debito concludit terreni globi magnitudinem.

Regia Academia Parisiensis iussu ipsius Regis, istud sibi assumpsit opus exequendum, & quidem egregiè; quò circà inter Lutetiam, & Ambianum ab Austro in Boream exactè mensurarunt lineam longitudinis perticarum Parisiensium 68438, in cuius lineæ extremitatibus, idoneis instrumentis captæ altitudines meridianæ fixarum, & hoc medio inuenta est mensura vnius gradus circuli maximi pertic. Paris. 57060, continet autem ea pedes Parisienses 6., ergo vnus gradus continet pedes Paris. 342360.; pes autem Parisiensis ad Bononiensem se habet vt 1440. ad 1686; ergo pedes Bonon. 292407. neglectis fractionibus, h. e. passus 58481, seu milliaria Bonon. 58. $\frac{481}{1000}$, posuerat autem Ricciolus milliar. Bonon. 64. At pes Paris. continet pedis Romani antiqui vncias 13. $\frac{10}{100}$, ergo dicti pedes Paris. 342360. faciunt pedes Rom. antiq. 373743; verùm cubitus noster Mutinensis continet suprà pedem Romanorum antiquum octo eius vncias, & insuper $\frac{86}{100}$ ex Ricciolo, ergo gradus vnus circuli maximi Terræ continet cubit. Mutinen. 215000, seu perticas 35833. $\frac{1}{3}$, seu milliaria Mutinensia 71. $\frac{333}{500}$.

Sed aduertendum, quòd cum ratione instrumentorum, quibus captæ sunt Stellarum altitudines meridianæ, error sex secundorum esse potest, quæ faciunt perticas Mutin. ferè 60., idcircò ad obtinendam exactiorem

vnius

vnius gradus mensuram decreuit Academia productionem præfatæ lineæ secundum totam extensionem Regni Galliæ, h. e. graduum circiter octo; cuius rei exitum expectamus.

Itaque cum P. Ricciolus, vt videre est in eius Geograph. Reform. obseruatis exactissimè distantijs locorum, & Urbium circà Bononiam, deduxerit differentias longitudinum, & latitudinum dictorum locorum respectu Bononiæ ex datis suis mensuris diametri, & circumferentiæ telluris, quæ à vero aberrant, & debito maiores sunt, quapropter eius calculos corrigendos arripui iuxtà præfatam mensuram Gallorum.

Primò ipse ponit latitudinem Bononiæ in situ, vbi est Turris Asinella grad. 44. min. 30. sec. 22. sed quia ipse refractionibus non vtitur maiorem vera ponit; est autem eiusdem Turris vera latitudo grad. 44. min. 29. sec. 7. cum in Templo D. Petronij, vbi insignis linea Meridiana sit grad. 44. min. 29. sec. 5.; mox datis omnibus eius obseruationibus tum angulorum positionis, tum distantiarum sequitur: Primò arcum circuli maximi terræ interceptum inter Turres Mutinæ S. Geminiani, & Asinellæ Bononiæ passuum Bonon. 19665. $\frac{7}{10}$ esse min. 20. sec. 11. & dato angulo positionis ex Turri Asinella obseruato Turris Mutinæ gr. 63. min. 3. sec. 15. Bor. Oc. per regulam 7. Trigonom. sphæric. obliquang. Caualerij sequitur veram latitudinem Turris Mutinæ esse gr. 44. m. 38. sec. 14. & per regulam 11. differentiam longitudinis esse min. 25. sec. 16.

Rursus posita distantia inter Turrim Asinellam, & Turrim maioris Ecclesiæ Ferrariensis pass. Bonon. 24137. erit arcus circuli maximi interceptus min. 24. sec. 46.

Inter Serram Paterni extrà Bononiam, & dictum situm Ferrariæ sunt passus Bonon. 26950. ergo arcus interceptus min. 27. sec. 39. Angulus positionis dicti loci Ferrariæ ex Serra gr. 27. m. 58. 14. Bor. Ori. Angulus positionis Turris Mutinæ ex Serra grad. 55. 25. 5. Bor. Oc.; di-

ſtantia inter Turrim Mutinæ, & Serram paſſ. 26441; ergo arcus interceptus min. 20. ſec. 28. vnde per regulam ſecundam latitudo Serræ grad. 44. 26. 40. & per regulam 7. latitudo Ferrariæ in dicto ſitu grad. 44. 51. 6.; & per regulam 11. Ferrariæ Turris eſt orientalior Serrâ min. 18. ſec. 10.

Diſtantia inter Ferrariæ, & Mutinæ Turres paſſ. Bonon. 31895. ergo arcus circuli maximi interceptus min. 32. ſec. 43. & per regulam 11. differentia longitudinis m. 42. ſec. 18. ergo differentia longitudinis inter Mutinam, & Serram m. 24. ſec. 8., erat autem differentia longitudinis inter Mutinam, & Bononiam min. 25. ſec. 16.; ergo Serra occidentalior Turri Aſinella m. 1. ſec. 8. & ſi à m. 42. 18. detrahantur m. 25. 16. remanet differentia longitudinis inter Turres Bononiæ, & Ferrariæ min. 17. 2.

Demùm diſtantia Serræ à Rauennatis Eccleſiæ in Portu pinnaculo paſſ. Bonon. 33761. ergo arcus interceptus min. 34. 38. Angulus poſitionis dicti loci ex Serra gr. 87. 11. 20. Mer. Ori., & per regulam 7. latitudo dicti loci Rauennæ gr. 44. 24. 48. & per regulam 11. differentia longitudinis inter Serram, & dictum locum Rauennæ min. 48. ſec. 26. ergo differentia longitudinis Mutinæ, & Rauennæ grad. 1. 12. 34.

CAPUT TRIGESIMUM QUARTUM.

De altitudine aereæ Sphæræ.

AD magnitudinem Geocoſmi reductiuè pertinet Aeris altitudo. Hanc Veteres determinabant ex duratione crepuſculorum; notabant enim Solis profunditatem infrà horizontem eo tempore, quo in eodem horizonte incipit, vel deſinit apparere lumen Solis, & quia ſupponebant lumen illud eſſe directè à Sole in extima aeris ſuperficie, geometricè inferebant eius à terra altitudinem ſuppoſita etiam quantitate ſemi-

ſemidiametri terræ; & inſuper radium irrefractum aſſumebant. Diuerſitas verò aliqua ſententiarum oriebatur præſertim à diuerſitate aſſumptæ ſemidiametri terræ, cuius menſura apud omnes eadem non erat, ſed nonnihil etiam ab aliqua diuerſitate profunditatis Solis ratione durationis crepuſculi. Communiùs tamen ponebatur hæc profunditas grad. 18. vnde altitudinem aeris calculabant milliar. Italic. ferè 50. vel non multò plurium.

At, vt aduertunt communiter Recentiores, errabant, quia radium Solis ſumebant, irrefractum, cum ſit refractus, & quidem triplici refractione, vnâ, qua radius terram pertingens antequam pertingat refringitur ad perpendicularem in ingreſſu aeris refractiui; alterâ, qua idem radius poſteà cùm à terra remouetur refringitur à perpendiculari; deinde tertia ad perpendicularem radij reflexi à vaporibus, vel corpuſculis in extima parte aeris, priuſquam ille ad oculum perueniat. Hinc refractionibus iſtis computatis, non prouenit tanta halituum, vel atomorum reflectentium altitudo, quanta deducebatur ab Antiquis radium irrefractum aſſumentibus.

Nihilominùs obſeruatione crepuſculorum, altitudo præfata menſurari non poteſt: Primò, quia lux primùm apparens, vel vltimò deſinens apparere, ſupponitur eſſe directè à Sole, cum tamen ſit potiùs reflexa, nam aer illuſtratur ab alia parte aeris illuſtrata, neque determinari poteſt, quanta ſit hæc reflexio. Secundò ſupponunt determinatam altitudinem aeris refractiui, quem humiliorem putant aere illo, ex quo lux crepuſculina reflectitur; ſed verè radius incipit refrangi, cùm ingreditur extimam atmoſphęram, ſiquidem omne corpus, quod lumen reflectit, etiam idem refrangit ſi illud intrà ſe admittat. Tertiò non incipit, aut deſinit Crepuſculum, cùm incipit, vel deſinit apparere lux in horizonte, quia vt quiſquis obſeruare poteſt, cùm hæc non-

dum apparet in horizonte, apparet tamen in parte celſiore cum aliquo tractu longitudinis; & ratio clara eſt, quia lumen debile in parte aeris exteriore ſitum, non eſt viſibile in horizonte propter aeris craſſitiem, quemadmodum etiam ibi Stellæ non apparent; ſed eſt viſibile in ſitu elatiore, etiamſi debilius ſit eo, quod eſt in horizonte. Quare hinc habemus vt deprimamus aerem iſtum crepuſculinum ab altitudine Veterum, hinc vt attollamus, ſed quòuſque, ignoramus; præſtatque hanc menſuram ingenuè reticere, quàm diuinando aliquid dicere.

Excogitare fortè aliquis poſſet alium modum inueſtigandi altitudinem aeris, via obſeruationum variæ altitudinis Argenti viui in tubo Torricelliano pro ratione diuerſi loci, vel ſublimioris, vel depreſſioris; nam ſi diuidatur altitudo Argenti viui, quam obſeruamus in planitie in par. 200., experimento eſt compertum, quòd in loco 500. paſſ. altiore (perpendiculari quidem altitudine) deſcendebat in eodem tubo par. 16. deinde in triplo maiore altitudine nempè paſſ. 1500. duplò humilius ſubſiſtebat, nempè par. 32., vnde in alia triplò maiore altitudine nempè 4500. paſſ. debet deſcendere par. 64.; rurſus in triplò maiore altitudine nempe paſſ. 13500. Argentum deberet deſcendere par. 128. Quare ſupputando inuenimus Argentum viuum deſcenſurum totaliter nempè par. 200. in altitudine paſſ. 28687. $\frac{1}{2}$, & tanta hinc concluderetur aeris altitudo, quando eadem proportione pondus aeris minueretur, quæ aliquando obſeruata eſt in ima parte aeris, minueretur, inquam, vbique in tota aeris profunditate; verùm quia in ima aeris parte, aer ipſe eſt magis heterogeneus, & maior in ipſo differentia denſitatis, & ponderis, quàm in ſitibus ſuperioribus, idcircò concludimus maiorem altitudinem requiri, quàm præfatam, vt Argentum viuum totaliter deſcendat, atque adeò maiorem eſſe aeris altitudinem, quàm ex præfato calculo deductam.

CA-

CAPUT TRIGESIMUM QUINTUM.

De Refractionibus Aeris.

REfractionis, quæ in aere fit, causâ, Sydera aliquantò altiora apparent, quàm reuera essent, si refractio non esset, præsertim propè horizontem, vbi propter obliquitatem incidentię radiorum in aeris conuexam superficiem, maior est refractio. Monendum autem Lectorem duxi refractionum mensuram inconstantem esse, neque exactè determinari posse; & in ipso horizonte notabilem esse varietatem. Licet id experiri in prospectu obiectorum terrenorum, nam aliquando Montes, & Urbes videntur à longè suprà lineam horizontis physici, aliquando infrà eamdem latent; Maris horizontalis extremitas instrumentis deprehenditur modò elatior, modò depressior. Item notum refractiones esse maiores mane, quàm vespere, & tempore frigidiore, quàm minùs frigido, calidoue.

In doctrina Refractionum Astronomicarum has statuo Propositiones.

Primò sentiendum cum Cassino, refractiones non cessare in altitudine grad. 45. sed tantùm in ipso vertice. Hoc demonstratur, quia quoties est inclinatio radij est eiusdem refractio, sed est inclinatio radij vbique, præterquam in ipso vertice, ergo, &c. Data refractione horizontali argumentari possumus cœteras saltem circiter, atque vti possumus Tabula Cassini, quæ est æstiua in Ephemeride Maluasiæ, reliquæ enim duæ non sunt in vsu, ex quo Solarem distantiam auxit.

Secundò dico, rigorosè loquendo, maiorem esse refractionem Syderis remotioris; & ita maiorem esse refractionem Solis, quàm Lunæ; & maiorem adhuc refractionem fixarum, quàm Solis, licet insensibiliter propter ingentem Solis à Terra distantiam.

Pro-



Probatur: In figura ſit globus Terræ O T, cuius centrum C. Atmoſphęra, ſeu Aer A R B, & ſit oculus in O videns Solem, & Lunam, v. g. in ſuo horizonte phyſico, quem oſtendat linea O H; ſit autem Luna verè infrà lineam O H in L, cuius radius L R cum peruenerit ad R refringatur ad perpendicularem, eòque magis, quò craſſitiem atmoſphęræ penetrat, itaut R O repræſentet hunc radium pluries refractum tandem apud O coincidentem cum linea horizontali, & ita oculo O repræſentetur Luna, tanquam ſi eſſet in linea horizontali O H. Sit porrò Sol in S, cuius radius directus S L ſit in directum radij L R, itaut ſit vna linea S L R; cum autem hic radius S L R eadem inclinatione incidat in R, ac radius L R eamdem patietur refractionem, & perueniet ad O oculum, cui propterea exhibebitur, tanquam ſi eſſet in eadem horizontali O H. Si Luna videretur per radium irrefractum, videretur per lineam punctatam O L facientem angulum cum linea horizontali in O; eſt autem hic angulus L O H ipſiſſima Lunæ refractio horizontalis, nam hæc eſt differentia inter locum viſum per radium refractum, & eum, in quo videretur per irrefractum. At ſi Sol videretur per radium irrefractum per radium S O videretur, quem exhibet linea alia punctata, cum tamen per refractum videatur, ac ſi eſſet in linea horizontali O H;

ergo

ergo refractio Solis horizontalis eſt angulus H O S vtique maior angulo H O L tamquam totum parte; ſed angulus H O L eſt refractio horizontalis Lunæ, ergo iſta eſt minor refractione horizontali Solis, & per conſequens in omni altitudine eſt minor refractione Solis. *Q. E. D.*

Hinc non benè dixerat Ricciolus in Aſtronom. Reform. lib. primo cap. 14. refractionem aſtronomicam eſſe differentiam inter locum viſum Syderis, & verum deſignatum per lineam ductam à centro terræ, cùm debebat potiùs dicere, eſſe differentiam inter locum viſum deſignatum per lineam anaclaſticam, & per lineam parallacticam, nam refractio aſtronomica eſt quantitas illa quam adijcimus loco, in quo videretur per radium irrefractum (qui vtique parallaxim inuoluit) vt habeamus locum viſum, & apparentem ob refractionem. Euidens autem eſt, & fatetur ipſe Ricciolus propoſ. 8, quòd quoties Sydus apparet in horizonte phyſico obtinet maximam ſuam refractionem horizontalem, cum infrà ipſum non videatur. Igitur in dato caſu ſuperioris ſchematis, vtrumque Sydus obtinens diuerſam à terra diſtantiam habet ſuam maximam refractionem.

Secundæ propoſitionis veritatem iam percepit Ricciolus, vbi ſuprà; & propterea vno minuto Solarem refractionem minuit in horizonte, vt habeatur Lunaris refractio in Tabulis, & nonnulla ſecunda addidit Solari pro refractione fixarum.

Pro qua re nota, quòd cùm linea R O eſt ſenſibilis proportionis relatè ad diſtantiam puncti L à terra, etiam ſenſibilis eſt differentia inter angulum S O H, & L O H; cùm verò illius lineæ magnitudo eſt ferè inſenſibilis, perexigua eſt differentia inter angulos dictos, vt ſi in loco S intelligatur fixa, & in loco L intelligatur Sol longiſſimè diſtans à terra, & ab atmoſphęra, ratione cuius diſtantiæ ingentis, euaneſcit R O.

CAPUT TRIGESIMUM SEXTUM.

Cur Sol, & Luna maiores appareant in horizonte.

QUoniam plures id refractionibus tribuunt, ideò occasione refractionum hæc quæstio tractanda occurrit. Sed cum pluribus alijs huius rei causam esse æstimationem quamdam, vel imaginationem putamus, imò vt rem omninò euidentem absque vlla hæsitatione affirmamus; quod vt notum fiat

Notandum, quòd licet intellectu percipiamus non magis à nobis distare Astra in horizonte, quàm suprà verticem saltem sensibiliter, tamen imaginamur; & præsertim imaginantur astronomicis non assueti multò minorem esse distantiam Astrorum propè verticem, quàm propè horizontem, quia versus horizontem apprehendimūs terræ, aut aquæ magnum tractum, cum in vertice nihil sit, quo æstimemus, vel imaginemur tantam distantiam Astrorum à nobis; eamdemque æstimationem efformamus de Astris, ac de nubibus, quarum quæ suprà nos multò viciniores sunt illis, quæ circà horizontem à nobis procul videntur.

Verùm cum diminutio disci apparentis Luminarium propè horizontem huic imaginationi non correspondeat, apprehendimus Luminaria fieri maiora, vt in tanta, quam imaginamur, distantia, videantur sub angulo æquali, vel ferè æquali (vt verè videntur testantibus instrumentis) illi, sub quo videntur in medio Cœli.

Hæc autem imaginationis fallacia multò maior in hominibus Astronomiæ imperitis, nam in peritis imaginatio hæc ab intellectu plurimùm corrigitur.

At verè non videri sub maiore angulo propè horizontem: Probatur ex simili amplificatione spatiorum, namque spatium v. g. quinque graduum propè horizontem, quod metimur instrumento, quadrante, vel sextante

maius

maius ſimiliter apparet, quàm propè verticem pariter menſuratum eodem inſtrumento. Item interualla inter Stellas maiora apparent, quò horizonti propiora, cum tamen potiùs minora apparere debent ſi opticè amplificarentur Aſtra, vt patet; itaque cum ſpatia, & interualla videantur amplificari propè horizontem, quod opticè fieri impoſſibile eſt, ſignum eſt non oculo, ſed alteri potentiæ, imaginationi videlicet maiora videri.

Probatur hoc idem ſecundò ex modis tutioribus inueniendi diametrum Solis, vel Lunæ apparentem, puta receptione ſpeciei lucidæ in tabula, vel directè inſpiciendo per Teleſcopium micrometro munitum; Conſtat enim ex his, non eſſe maiorem diametrum apparentem Luminarium propè horizontem, quàm in medio Cœli, imò aliquantò minorem apparere propter retuſos extremos radios à craſſitie atmoſpheræ: ſuper qua re eſt apud Maluaſiam obſeruatio Solis elliptici die 16. Septembris anni 1662. qua Solis diameter tranſuerſa, ſeu horizonti parallela erat min. 30. ſec. 50. & alia perpendicularis apparenter breuior min. 29. ſec. 13; quare fallax obſeruatio Riccioli directo intuitu per ſextantem, qua multò maior diameter fuit æſtimata, ſicut P. Guarini per quadrantem.

Inſuper conſtat ex obſeruationibus in Obſeruatorio Regio factis circà apparentem diametrum Lunæ; atque obſeruationibus eclipſium exactioribus à peritiſſimis Aſtronomis factis, conſtat, inquam, euidentiſſimè diametrum apparentem Lunæ augeri, quò magis ipſa eleuatur ſuprà horizontem, quia oculo approximatur; ergo tantum abeſt Lunam ſub maiore angulo videri depreſſiorem, quàm altiorem, vt potiùs oppoſitum verificetur, quamuis oculo nudo inſenſibiliter, ſenſibiliter tamen Teleſcopio armato; igitur amplificatio illa horizontalis non reſpectu oculi contingit, ſed imaginationis, præſertim quòd huiuſmodi amplificatio multò maior

maior eſt reſpectu rudiorum, in quibus imaginatio ab intellectu non regitur.

Certè Ricciolus maioris diametri Solaris hyeme, quàm æſtate cauſam non refundit in refractionem Solis hyeme à vertice remotioris; ſed in maiorem vicinitatem cum reliquis Aſtronomis Aſtronom. Refor. lib. 1. cap. 12. Quòd ſi refractio alterat diametrum apparentem Solis, ad ipſam etiam debuiſſet attendere, dum infert differentiam inter diametrum apparentem Solis apogei, & perigei; atqui hanc refractionem ibi contempſit, conſequenter etiam deberet contemnere in ipſo horizonte.

Quantum poſſit imaginatio in æſtimatione comparatiua magnitudinum, exemplum adducam euidentiſſimum, quod egomet in meipſo expertus ſum: In meo cubiculo duos globos marmoreos teneo, quorum alter altero maior eſt notabiliter; adeò potens eſt hoc iudicium in me, ſeu æſtimatio, etiam cùm dictos globos ita diſpono, vt minor globus ſit oculo tantò proximior maiore, quantum ſufficit, vt oculo ſub maiori angulo exhibeatur, quàm maior, vt nihilominùs iurarem, etiam oculo apparere maiorem, qui verè maior eſt; niſi interpoſitu minoris oculo perſpicerem totum tegi maiorem, & amplius.

Porrò quænam eſt refractio iſta, vi cuius ſub maiore angulo Aſtra horizontalia videntur? Reſpondent, vtique non eſſe primam refractionem ad perpendicularem, ſiquidem eâ potiùs minora deberent apparere propè horizontem, quamuis inſenſibiliter, ſed eſſe aliam refractionem poſtremam à perpendiculari, qua radij ab aere humido, atque adeò denſiore ad aerem propè nos rariorem delati refringuntur, & ita Luminaria maiora apparent, non ſecus ac numus in aqua viſus maior conſpicitur.

Sed contrà: Primò quia in conſiderationem refractionis aſtronomicæ nuſquam venit niſi prima refractio; ve-

rùm

rùm si hæc altera etiam esset, contemnenda non foret, nam si prima Astrum attollit à loco suo, ista secunda deprimeret.

Secundò aere sereno non sunt isti vapores in aere humidi, ratione quorum hæc postrema refractio fieri debeat; neque minùs est humidus aer propè nos, quàm à nobis remotior.

Tertiò fateor intrà aeris crassitiem fieri plurimas refractiones partiales, inter quas fortè erunt quæ à perpendiculari fiunt, sed ex illis omnibus simul sumptis resultat vna refractio totalis, quæ simpliciter est ad perpendicularem.

Denùm omittere nolo, quòd si Luminarium apparens discus amplificatur ob refractionem horizontalem, idem foret dicendum de apparenti disco aliorum Astrorum, atqui hoc non verificatur, quia cœtera Astra minora apparent in horizonte, adeò, vt ibi non appareant nisi Astra maiora; ergo ampliationem opticam non patiuntur propter refractionem. Quòd si vrgeas etiam Astra maiora appAritura imaginationi, sicuti Luminaria: respondetur fore, vt id verificaretur, si exigua (quoad apparentiam) Astrorum corpuscula non obruerentur ab aeris crassitie, sicuti non obruuntur Luminaria; verum si disci Astrorum verè ampliarentur quoad angulum visorium, cerni deberent sicuti cernuntur per vitra Telescopij, non obstante eorumdem vitrorum obice.

CAPUT TRIGESIMUM SEPTIMUM.

De motibus Aeris intrà Tropicos, & propè.

AEr propter suam fluiditatem, & subtilitatem corpus est valde mobile; at præter mobilitatem, quam habet in seipso ratione continuæ agitationis suarum particularum, etiam instar Fluminis mo-

uetur ſecundum magnas ſuas partes huc, illucue; & hic motus vulgò dicitur Ventus. In locis terreſtribus, necnon maritimis non longè à littoribus, vel in Maribus noſtris Mediterraneis, magna fit varietas Ventorum propter ingentem cauſarum varietatem à quibus prodeunt; nam à diuerſo ſitu Montium, Vallium, & Maris; ex varia ſoli textura; ex varia habitudine exhalationum; ex varietate loci vnde illæ prodeunt, modò huc, modò illuc fluit aer magna inconſtantia, vt de huiuſmodi Ventis ſingillatim diſſerere res infiniti laboris ſit. Varietas autem iſta potiſſimùm obſeruatur in infima aeris parte, minor autem inconſtantia deprehenditur in media regione nubium, vbi cum liberiùs exſpatietur aer, minor eſt cauſarum præfata varietas.

Verùm in aperto Oceano intrà Tropicos, & nonnihil extrà ipſos vel ſtabiles, & fixi regnant Venti, vel certas intrà annum habent periodos, vnde conſiderationem philoſophicam merentur, tum ob effectus ſui ſtabilitatem, quàm ambitus immenſitatem dum propè dimidiam Globi ſuperficiem concernunt. Extrà hoc ſpatium variabiles ſunt Venti, ſicut etiam variabilia ſunt tempora pluuiarum, & ſerenitatis, nam ſub Zona torrida ea tempora fixa ſunt, quamuis in diſtinctis Regionibus aliter, ac aliter ſe habeant; tempus pluuioſum plures, eoſque determinatos anni menſes perdurans pro hyeme habetur, reliquum tempus ſerenitatis pro æſtate; verùm in Zonis temperatis hyems, & æſtas calore, & frigore diſtinguuntur. Licet ergo hîc variabiles ſint Venti, in Oceano tamen plerumque occidentales ſunt, & præſertim à plaga inter Occaſum, & Meridiem; imò non tantùm in Oceano, ſed in regione media aeris alibi, vt hîc apud nos in Europa.

Quoniam fortè ad quos perueniet hoc Opus noſtrum eoſdem latebit Relatio exacta de Ventis ſtatis, atque periodicis in diuerſis Oceani tractibus ſub Zona torrida, & propè, libuit hanc afferre ex tranſac. philoſoph. An-

glicis

glicis apud Actus Lipsienses sub mense Septemb. ann. 1687.; Naturalis enim historiæ pars est insignis,& rara, scitu dignissima, & ex diligentissimis obseruationibus collecta.

Itaque Oceanus vniuersalis aptissimè diuidi potest in tres partes, quarum Prima est Mare Atlanticum, & Æthiopicum. Secunda Oceanus Indicus. Tertia Mare Magnum *del Zur*, seu Oceanus pacificus; & quamuis hæc Maria versus Austrum inuicem communicent, nihilominùs sub Zona torrida, & propè, satis separata sunt per interpositos ingentes terræ tractus, dum eorum Primum iacet inter Africam, & Americam; secundum inter Africam, & Insulas Indicas, ac Hollandiam nouam; vltimum denique inter Philippinas, Chinam, Japoniam, & Hollandiam nouam ab occidentali latere, & Americæ littus ab orientali; quare iuxtà hanc naturalem Marium diuisionem, historiam hanc, simulque physicam ætiologiam ei innixam, in tres partes diuidemus eodem seruato ordine.

In Mari Atlantico, & Æthiopico intrà Tropicos generalis est Ventus orientalis per totum annum absque vlla notabili variatione, nisi quòd paucis gradibus deflectere soleat versus Septentrionem, aut Austrum secundum diuersum loci situm. Obseruationes circà deflexiones hasce sunt sequentes.

1 Propè oram Africæ, quamprimùm quis Insulas Canarias præterijt certo sibi promittere potest Ventum sat validum Euro-Borealem *Nord-est Greco* circà 28. grad. latitud Borealis, qui raro ascendit vsque ad Cæciam *Greco Leuante*, aut transgreditur Aquilonem *Greco Tramontana*. Ventus iste hoc tractu progredientes versus Meridiem comitatur vsque ad latitud. Bor. grad. 10, vbi in distantia à littore Guineæ milliar. 100. incidunt in malacias, & procellas, quas vocant *Tornados*, vsque ad latit. grad. 4.

2 Qui ad Insulas Caribes tendunt, experiuntur eumdem

Ventum Euro-Borealem; ſed dum Americæ lateri appropinquant, ſemper magis, magiſque fieri orientalem ſentiunt ſic, vt quandoque ſpiret ipſe Subſolanus *Eſt, Leuante*; quandoque Hypoeurus *quarta di Leuante verſo Sirocco* plerumque verò ab Oriente verſus Septentrionem deflectat vno, aut duobus gradibus, ac rarò plus. Similiter obſeruatum eſt, horum vim gradatim decreſcere, quò magis nauigando Occidentem verſus proceditur.

3 Limites Ventorum ſtatorum, ac variabilium in hoc Oceano latiùs excurrunt ad littus Americanum, quàm Africanum, nam ad iſtud non offenditur Ventus ſtatus, niſi ſuperata ſit latitudo grad. 28. in latere verò Americæ communiter tenet latitud. grad. 30. 31. aut 32. id quod pariter euenit à parte æquatoris meridionali, nam ad partem Africæ, & Capitis Bonæ Spei, limites Ventorum tribus, aut quattuor gradibus propiùs abſunt à linea æquinoctiali, quàm ad latus Braſiliæ.

4 A' latitudine grad.4. Septentr. ad prædictos vſque limites è meridionali æquatoris latere Venti generaliter, ac perpetuò ſpirant inter Meridiem, & Orientem, & communiter inter Euronotum *Sirocco*, & Subſolanum *Leuante*, obſeruata vbique hac regula, vt à latere Africano meridionaliores, à Braſiliano orientaliores ferè eſſe ſoleant, itaut parum ab Oriente ipſo in Auſtrum deflectant. In hac Oceani parte obſeruatori ſors fuit tranſigendi integrum annum ob tale negotium, quod neceſſitatem ei impoſuit aeris viciſſitudines pluſquam vulgari ſollicitudine obſeruandi, & expertus eſt conſtanter ibi Ventum circiter Euronotum *Sirocco* ſpirare, plagam tamen frequentiſſimam eſſe Meſeuri *quarta di Sirocco verſo Leuante*. Cùm ad Orientem Ventus magis deflectebat, plerumque validus erat ac tempeſtas obſcura, nubila, & quandoque pluuia; quando verò ad Meridiem, ſeu Auſtrum vergere incipiebat communiter erat aer ſerenus, & lenis aura malaciæ proxima,

ma, quod tamen rariùs; aſt numquam vidit Ventum vltrà Meridiem verſus Occidentis plagam, aut vltrà Orientem verſus Septentrionis plagam excurrere.

5 Anni temporum diuerſitas aliquantillum operari ſolet in Ventis hiſce ſtatis. Etenim quando Sol multùm vltrà Æquatorem verſus Septentrionem recedit, tum Euronoti ſpeciatim in freto huius Oceani, nempè inter Braſiliam, & Guineæ littora variant vno, alteroue puncto verſus Auſtrum deflectentes, atque Euroboreales orientaliores nonnihil euadunt; at è contrà cum Sol Tropico Capricorni appropinquat, Euronoti orientaliores fiunt, & Euroborei ſeptentrionaliores.

6 Ab hac tamen regula generaliori exceptio datur in aliquo tractu Oceani, in quo nempè Auſtri, & Zephyronoti perpetuò regnant, nimirum iuxtà vniuerſam Guineæ oram à Sierra Liona vſque ad Inſ. S. Thomæ ad plus quàm 500. leucas; nam Venti ſtati Euronoti ſuperato æquatore cùm littori Guineæ appropinquant, intrà 80, aut 100. leucas priùs auſtraliores fiunt, mox Auſtri, deinde ſenſim in Occaſum deflectunt, donec propè oram euadant Zephyro-noti. Idque euenit cùm Venti fidem ſeruant, cœterum in hac ora frequentes ſunt malaciæ, & ſubiti flatus ab omnibus pixidis Nauticæ plagis irruentes, quos Tornados vocant, & quandoque inſalubres, ac nebuloſi Venti orientales, quos incolæ Hermitaa vocant, qui ſæpiùscule circà has orbis partes Nauigantibus infeſti ſunt.

7 A' latere æquatoris boreali inter grad. 4. & 10. latitudinis inter meridianos Cap. Viridis, & Inſularum eiuſdem cognominis orientaliorum, tractus Maris occurrit, in quo nulli Venti ſtati, neque variabiles, ſed ad perpetuam malaciam damnatus videtur, quam horrida tonitrua, & fulgura comitantur; ac pluuiæ frequentiſſimæ. Ventuli hìc ſpirantes nonniſi flatus quidam incerti ſunt, & ſubitò nati perquàm exigui ambitus, ac parum durantes ſic, vt quandoque ſingulis horis

alius, atque alius flet Ventus in malaciam desinens, antequam alius succedat, adeò, vt ex pluribus Nauigijs, quorum vnum in alterius conspectu agitur, quandoque singula singulos, & ex separatis plagis venientes Ventos habere cernantur.

Quidquid hîc dictum est, intelligendum de Ventis maritimis in aliqua à terra distantia; in littoribus enim, & propè eadem flatus terrestres, & marini vbi vis sentiuntur, & varietas in horum periodis, vt suprà diximus.

Secunda pars Oceani est Oceanus Indicus, in quo Venti sunt partim generales, vt in Æthiopico, partim periodici, i. e. qui dimidio anni ex vna spirant plaga, & altero dimidio ferè ex punctis oppositis; atque hæc quidem puncta, & mutationum tempora pro diuersis Oceani huius partibus, & ipsa diuersa sunt, ac limites quorumlibet Maris tractuum eidem mutationi, seu Motioni, vt vocant, subiectorum sunt perquam determinatu difficiles; nihilominùs industria, quam adhibuit obseruator pro nanciscenda exacta informatione, & cura huic rei impensa, magna ex parte difficultatem abstulit. Ea autem particularia obseruata sunt hæc:

1 Intrà grad. 10. & 30. latitudinis australis inter Madagascar, & Hollandiam nouam, Ventus status, ac generalis circiter Meseurus *Quarta di Sirocco verso Leuante* flare deprehenditur per totum annum eodem pacto, quo in pari latitudine occurrit in Oceano Æthiopico, prout in præcedenti adnotatione descriptum est.

2 Prædicti Euronoti flatus semet extendunt vsque ad gr. 2. latitudinis australis durantibus mensibus Iunio, Iulio, Augusto, &c. vsque ad Nouembrem; mox intrà australis latitud. grad. 3. ac grad. 10. propè Meridianum Insulæ Madagascar, nempè extremitatis borealis eiusdem, ac intrà 2. ac 12. grad. eiusdem latitud. propè Sumatram, ac Iauam, Venti contrarij è plaga Zephyroborea, aut certè inter Septentrionem, & Occasum intercepti

tercepti ingruunt, ac dimidio anno ſpirant, videlicet à Decembris initio vſque ad Maium: & hæc quidem motio obſeruatur vſque ad Moluccas.

3 A' tertio gradu latitudinis auſtralis Septentrionem verſus per totum Mare Arabicum, aut Indicum, ac Sinum Bengalenſem à Sumatra vſque ad littus Africæ alia regnat motio ſpirans ab Octobri vſque ad Aprilem è punctis Euroboreæ; at reliquo ſemeſtri ab Aprili vſque ad Octobrem è plagis oppoſitis Zephyro-noti, ac Africi, idque maiore cum impetu, ac Cœlo nubilo, pluuioſoque, cum è diuerſo Euroboreæ flatus ſereniores eſſe ſoleant. Pariter notandum, quod Venti, neque vigoris, neque plagæ intuitu tam conſtantes ſunt in ſinu Bengalenſi, quàm in Mari Indico, vbi certus, ac fixus flatus vix vnquam deficit. Notatu quoque dignum eſt, quòd Zephyro-noti in hiſce Maris Regionibus communiter auſtraliores ſunt è latere Africæ, & occidentaliores ex latere Indico.

4 Propè oram Africæ inter ipſam, & Inſulam Madagaſcar, & ab hinc verſus Septentrionem ad æquatorem vſque ab Aprili vſque ad Octobrem fortiter ſpirat Ventus Libonotus *Oſtro Libeccio*, qui ſi vlteriùs Septentrionem verſus procedatur continuò magis, magiſque ad Occidentis plagam declinat ſic, vt tandem coincidat cum Africi *Ponente Libeccio* anteà memoratis flatibus, quos hiſce anni menſibus certò diximus offendi è boreali æquatoris latere; quinam verò Venti in eo Maris tractu reliquo ſemeſtri regnent, non potuit obſeruator informationem habere ad votum, quia Nautæ ſuæ nationis, nempè Angli ex India reduces viam capiunt extrà Madagaſcar, tamen notitiam habuit, ibi Ventos eſſe plerumque orientales, & variari modò flectendo ad Boream, modò ad Auſtrum.

5 A' latere boreali æquatoris à Sumatra, & Malacca Orientem verſus, ac ſecundùm littora Camboiæ, & Chinæ motiones ſpirant ex Septentrione, & Meridie,

h. e. Euroborei Venti valde flectuntur ad Boream, & Zephyro-noti valde ad Austrum inclinant; quæ constitutio ex parte Orientis ad Philippinas Insulas, ex parte Septentrionis ad Japoniam vsque se extendit. Motio quidem borealis in hoc tractu Maris ingruit mense Octobris, aut Nouembris; Australis Maio durans per integros menses æstiuos. Notandum puncta, ex quibus Ventus flat in his Mundi partibus non esse adeò fixa, vt in modò descriptis, etenim australis motio frequenter transit vnum, alterumue punctum ab Austro versus Orientem, ac borealis tantumdem ab arcto à plaga versus Occidentem; cui rei occasionem dare videtur ingens illa terræ quantitas hisce Maribus interspersa.

6 Intrà eosdem Meridianos, & à latere australi æquatoris, in eo nempè tractu, qui inter Sumatram, & Jauam ab Occasu, & Nouam Guineam ab Oriente, iacet, eædem obseruantur motiones borealis, atque australis, cum hac tamen differentia, quòd borealis motionis inclinatio vergit ad Zephyro-boream *Maestro*, australis ad Euronotum *Sirocco*. Attamen hîc Venti non magis constantes sunt, quàm in præcedentibus, nempè variationi quinque, aut sex punctorum obnoxiæ. Prætereà tempora mutationis horum Ventorum non eadem sunt, vt in Mari Chinensi, sed mense, aut sex hebdomadis circiter seriora.

7 Venti hi contrarij non vno omnes impetu vices mutant, sed quibusdam in locis mutationis tempus instare videtur è præuia malacia, in alijs præcedunt variabiles Venti, ac speciatim notari meretur, quòd finis motionis occidentalis ad littus Coromandel, vt & duo vltimi menses motionis australis in Mari Chinensi, turbidis tempestatibus admodùm subiacere soleant. Violentia harum procellarum tanta est, vt participare quid videatur de natura Hurricanarum Indiæ occidentali familiarium, redduntque horum tractuum nauigatio-

nem valde intutam circà hoc anni tempus. Ob enarratas itaque horum Ventorum viciſſitudines, omnes illi, qui in iſtis Maribus nauigant, neceſſe habent tempora obſeruare itineri ſuo conſona, quod ſi faciant, non poſſunt non vti Vento ſecundo, & profectione expedita; at ſi fortè moras nectendo tempus ſuum elabi, patiantur, donec contraria ſe ingerat motio, vti frequenter accidit, tunc coguntur ſpem reſignare perficiendi itineris propoſiti, & aut ad Portum reuerti, vnde exierant, aut aliorſum interim diuertere ad terendum ibi tempus, donec redeant Venti ipſis propitij.

Tertius Oceanus ſub nomine Maris pacifici venit, quique ambitu reliquos ambos adæquat, complectens videlicet ab ora Americę occidentali ad Philippinas vſque Inſulas non minùs 150. grad. longitudinis; is eſt, qui minimè omnium eſt cognitus; nauigatio enim, quæ ibidem fit à ſolis Hiſpanis perficitur, qui quotannis à littore Nouæ Hiſpaniæ ad Manilas proficiſcuntur, idque nonniſi vno, ac trito tramite, vt adeò hîc non ita ſpecialia afferre valeat obſeruator Anglus, vt in prioribus duobus. Id quod authores Hiſpanici narrant de Ventis in hoc itinere obuijs quodque confirmatur per antiquas relationes Draki, & Candiſchij, & recentius per Schootenum, (qui totam Maris huius amplitudinem transfretauit ſub latitud. auſtr. gr. 15. aut 16.) in eo conſiſtit, quòd magna deprehenditur conuenientia inter Ventos huius Maris, eoſque, qui in Atlantico, & Æthiopico regnant, h. e. quòd à latere Septentrionali æquatoris Ventus prædominans eſt inter Subſolanum, & Euroboream: à parte Meridionali vero conſtans, & continuus flatus ſpirat intermedius Subſolanum inter, & Euronotum, idque tam conſtanter fit ex vtroque latere lineæ æquinoctialis, vt vix vnquam neceſſe habeant Nautæ velis attendere, ac tam validè, vt non facilè vltra decem ſeptimanas inſumant in tranſmittendo vaſto hoc Oceano, vnde progrediuntur 132. milliaria circiter

citer

citer per ſingulos dies. Perhibent prætereà procellas, ac tempeſtates numquam in hiſce partibus innotuiſſe, vt adeò hîc locorum optima omnium velificatio ſit, dum numquam aut Vento ſufficienti,& ſecundo deſtituuntur, aut à nimio metuere opus habent. Quamobrem haud defuere, qui iter ad Japoniam, & Chinam æquè breue fore putarunt per fretum Magellanicum, ac ſuperato Capite Bonæ Spei. Limites horum Ventorum generalium maximam partem ijdem ſunt, vt in Mari Atlantico, nimirum latitudo grad. 30. ab vtroque latere; etenim Hiſpani domum repetentes è Manillis Inſ. ſemper vtuntur fauore motionis auſtralis ibi per menſes æſtiuos ſpirantis, excurrentes Septentrionem verſus ad dictam vſque latitudinem, ſuprà quam Iaponia ſita eſt, qua ſuperata demùm inueniant Ventos variabiles ad curſum Orientem verſus dirigendum. Schootenus, alijque, qui circumiuerunt per fretum Magellanicum, inuenerunt limites Venti ibi regnantis Euronoti ferè circà parilem latitudinem auſtralem. Alia inſuper analogia inter Oceani huius, & Æthiopici Ventos in eo apparet, quòd hi ad oram Peruuiæ ſemper multùm Auſtri plagæ accedunt, perinde ac propè littus Angolæ.

CAPUT TRIGESIMUM OCTAVUM.

De dictorum motuum, ſeu Ventorum cauſis.

MOdò debemus horum omnium phęnomenon rationem, effectuumque cauſas inquirerere. Et quidem primò, cur generaliter in ſpatio inter Tropicos, & propè, ſpiret Ventus ferè perpetuus ab Oriente. Circà quam rem duo celebres extant opiniones.

Prima opinio rationem affert huius motus aeris per motum diurnum telluris, ſiquidem cum iſte motus ſit ab Occa-

Occaſu in Ortum, aer quamuis ſuprà ſuperficiem globi terraquei grauitans, & per conſequens ei adhęrens, moueatur etiam ipſe, ratione tamen ſuæ fluiditatis omninò obſequi non poteſt motui telluris, vnde eius celeritati reluctans videtur ab Ortu in Occaſum ferri, quod euenit in ſpatio inter Tropicos, quia ibi maior eſt celeritas motus telluris, vnde maior quoque aeris reluctantia.

Sed, non ratione fluiditatis, in ea hypotheſi aer obſequi penitùs non deberet motui telluris, nam cum in fluido nulla ſit repugnantia ad motum hunc, non eſt, cur per quamcumque vim motricem ſibi participatam non moueatur iuxtà eiuſdem ductum; itaque cum vis motrix ſit proportionata celeritati ſuperficiei telluris, eadem celeritate, & aer nil obſtante fluiditate deberet moueri. Hinc eſt, quòd ratione fluiditatis non ſolùm propter reuolutionem diurnam aer non deberet retrocedere verſus Occaſum, ſed neque propter motum annuum aer retrocedere deberet in plagam oppoſitam; aliàs Copernicani non poſſent ſaluare phœnomena horum Ventorum, nam cùm ad eaſdem partes eſt vterque motus, puta noctis tempore, & præſertim circà medinoctium, magna eſſet aeris retroceſſio verſus Occaſum, & per conſequens validiſſimus Ventus orientalis, interdiu verò, & præſertim circà meridiem cùm in contrarias partes feruntur hi motus, nempè diurnus, & annuus, aer retrocedere deberet in contrariam partem illius motus, qui præualeret; atqui incomparabiliter præualeret annuus, ſiquidem puncta ſuperficiei terræ incomparabiliter maius ſpatium in Mundo metiuntur, in ea hypotheſi, ratione motus annui, quàm diurni; ergo cum interdiu, & præſertim circà Meridiem motus annuus terræ ſit verſus partem, vbi eſt Occidens, aer deberet retrocedere verſus Orientem, & ſic ſpirare Ventus ab Occaſu, & non ab Ortu; Vel ad ſummum notabiliter minui deberet interdiu Ventus orien-

orientalis, si fortè vrgebis vim impetus semel impressi. Atqui totum hoc experientiæ repugnat; nam Ventus ab Oriente spirat tam noctu, quàm interdiu, & noctu valde remittitur, & interdiu præsertim circà meridiem validissimus est.

Hypothesis autem Copernici de motu annuo telluris pręter diurnum, hoc argumento concuti non potest propter supradictam rationem, qua videlicet ostensum est ob fluiditatem suam, siue aerem, siue aquam, non posse non obsequi celeritati ipsius superficiei terræ, cui incumbunt.

Verùm ex alio capite certum est in hypothesi motus diurni telluris, ratione eiusdem motus retrocedere aerem respectu superficiei telluris quoad eiusdem partes determinatas eòque magis, quò à superficie terræ receditur, idque ex suppositione, quòd tota vis motrix partium aeris sit participata à motu subiectæ telluris superficiei; hoc posito sic ostenditur propositum: Aeris partes celeriùs motu diurno (qui versus Ortum est) moueri non possunt, quàm partes superficiei telluris, quibus incumbunt, vnde neque arcum absolutè maiorem conficere possunt; sed si incumberent super ijsdem partibus superficiei telluris, neque retrocederent versus plagam oppositam, celeriùs mouerentur, quam eædem partes superficiei telluris, & absolutè maiorem conficerent arcum, quia remotiores à centro; ergo si celeriùs moueri non possunt, consequens est, quòd nonnihil retrocedant versus partem oppositam respectiuè ad telluris superficiem.

Quanta porrò sit huiusmodi retrocessio, calculanda est ex distantia ab ipsa superficie, adhibita etiam quantitate semidiametri telluris; supponamus hanc distantiam esse trium milliarium, quantus est circiter ascensus vaporum, ex quibus enascitur Ventus in Oceano; circumferentia circuli maximi telluris iuxtà supradicta Cap. 32. est milliarium Mutinensium 25799. $\frac{38}{10}$, vel rotundè

25800.

25800. ergo ſemidiameter telluris milliar. 4108. $\frac{88}{31}$, vel neglecta fractione 4108, cui ſi addas 3. fit diſtantia dictæ regionis aeris à centro terræ milliar. 4111, vt ergo 4108. ad 4111. ita 25800. circumferentia circuli maximi terræ ad 25818. milliar. circumferentiam circuli maximi dictæ regionis aeris. Igitur in toto ſpatio diei naturalis hor. 24. partes aeris diſtantes à ſuperficie Oceani interuallo trium milliarium Mutinenſium retrocederent verſus Occaſum milliar. 18. h. e. minùs quàm vnico milliari ſingulis horis; ſed quanta eſt hæc tarditas reſpectu velocitatis venti? adde, quòd ventus eſt in infima parte aeris, vbi aer ſenſibiliter non retrocedit. Igitur cauſa ventorum orientalium in Oceano in ſpatio inter tropicos eſſe non poteſt motus diurnus telluris, etiam admiſſa eiuſdem motus hypotheſi.

Secunda ſententia docet cauſam præfati motus aeris ab Ortu in Occaſum eſſe rarefactionem aeris ſecundum lationem motus diurni ipſius Solis; verùm quia hęc ſententia vera eſt, dummodò rectè explicetur, & intelligatur, idcircò.

Notandum, quòd dum Sol incipit radios ſuos effundere ſuper Oceanum, ex. gr. inter Africam, & Americam aſcendunt è Mari vapores, quorum acceſſu dilatatur aer, & in amplius ſpatium extenditur; huiuſmodi autem extenſio ad latera, puta Boream, & Auſtrum, commodè feri nequit, quia ex his lateribus alij quoque vapores aſcendunt, qui ſimiliter aeris extenſionem moliuntur, minùs etiam extenſio fiet verſus Orientem præſertim in aliqua diſtantia à terra, quia ex parte Orientis iam adſunt vapores, qui aerem dilatatione vrgent verſus Occaſum; ergo dilatatio iſta commodiſſimè fiet verſus Occaſum, vbi nondum Sol eleuauit vapores, vel minùs eleuauit; ergo ex hac dilatatione ſequetur ventus ab Oriente in Occaſum, qui fiet validior, quò maior vaporum copia aſcendit, maiorque indè ſequitur aeris extenſio; ergo circà meridiem, &

paulò

paulò post validissimus fiet ventus ab Oriente spirans in Oceano, cum tunc maxima fiat euaporatio; porrò quoniam iam facta est magna aeris commotio versus Occasum, ipsa aliquandiu perseuerabit, donec nocte sequenti iam cessante euaporatione ventus imminuatur.

Dixeram suprà, præsertim in aliqua distantia à terra, quia propè terram sitam ex parte Orientis parùm vrgent halitus qui ascendunt è terra, cum pauciores sint ijs, qui ex aqua attolluntur, vnde propè terram non regnat ventus iste ab Ortu.

Verùm illud euenit in spatio inter tropicos, & propè, quia Sol ad verticem ibi accedit, non paulatim vt in locis remotioribus à linea æquinoctiali, sed velociùs, vnde breui temporis spatio euaporatio, eâdem proportione admodùm augmentatur, vt præfatus aeris motus sequatur. Dum segniùs fit dilatatio, vt euenit in aliqua distantia à tropicis ex vtroque latere, fit, vt detur locus aeri densiori, & grauiori versus Occasum posito, vt secundum Staticæ leges conetur moueri versus Orientem, vbi aer est rarefactus, & sic vel sequatur potiùs ventus spirans ab Occasu, vel fiant venti variabiles, prout modò hæc, modò illa causa præualet.

Hæc autem procul dubio est germana ratio, cur in Oceano tum Atlantico, & Æthiopico, tum Pacifico regnet perpetuus ventus ab Oriente in spatio inter tropicos, & propè.

Superest modò, vt afferamus causas, & rationes variorum accidentium, & circumstantiarum, quæ motum hunc aeris Oceanici ab Ortu in Occasum afficiunt.

Primò generaliter in latere boreali æquatoris ventus à Subsolano in Boream declinat; in latere verò australi à Subsolano in Austrum; Sed huius ratio non est, motus aeris versus æquatorem secundum Staticæ leges ex eo, quia ex vtroque latere, nempè boreali, & australi aer delabatur, vtpote ibi frigidior, & per consequens gra-

grauior; nam hoc dici posset, si extrà tropicos perpetuò regnaret ventus è proximiore polo spirans; at cum ibi venti sint variabiles, & quandoque ventus contrarius, h. e. ab æquatore spirans, prædicti effectus ea causa esse non potest.

Itaque pro vera huius phęnomeni causa percipienda, aduertendum, obseruatione notum esse, Oceanum perpetuò fluere à polis versus Zonam torridam, & æquatorem, cuius ratio est maior euaporatio, quæ fit in calidioribus climatibus, vnde ad tuendum æquilibrium, altior aqua in partibus polaribus, aut frigidioribus plagis, decurrit versus calidiorem plagam; semel autem aqua hunc motum concepit vsque ad æquatorem ipsum eumdem prosequitur. Oportet igitur ratione huiuscemodi cursus aquæ perpetuum esse ventum borealem citrà æquatorem, australem vltrà eumdem, qui commixtus cum orientali citrà, facit Euroboream, vltrà æquatorem facit Euronotum. Verùm cur extrà tropicos non ideò constans sit Boreas, vel Auster, non obstante constanti motu Oceani, ratio infrà assignabitur, cùm de ventis extrà tropicos agemus.

Ad magis particularia descendamus.

Impellitur aqua Oceani in Mari Atlantico vi venti orientalis versus Americam instar amplissimi fluminis, sed obicem Americæ reperiens cogitur currens aquæ, qui citatissimus erat inter Americam meridionalem, & Insulas Antilles, reuolui in sinu Mexicano, & nonnihil, videlicet inter Cubam, & Floridam, in Ortum remeare, sed obstante vento orientali secus Americam septentrionalem in Boream migrat, verùm iste motus parùm continuari potest obstante cursu aquæ versus Austrum iuxtà supradicta, & conuertitur in Orientem in Zona temperata, vbi non regnat ventus orientalis, & tandem conuertitur in Austrum ob vim prędicti cursus à Borea in Austrum, atque ob opposita Europæ littora; hinc est Maris fluctus videri circà præfata lit-

tora

tora moueri à Zephyro-borea plaga, & deinde in Austrum ſecus Africam vſque ad Canarias, vbi denuò incipit in Occaſum remeare ob ventos orientales. Non ergo mirum propè Africam ventum orientalem ſeptentrionali magis eſſe commixtum, quàm longè ab Africa; imò in progreſſu verſus Americam, non eſt commixtus ſaltem per ſe, ſiquidem curſus aquæ, qui eſt cauſa venti ſeptentrionalis, in Auſtrum dirigitur tantùm ad partes noſtri Continentis.

Sed non solùm id euenit in plaga boreali citrà æquatorem, ſeu in Atlantico Mari, ſed etiam in plaga auſtrali vltrà æquatorem in Æthiopico propter parem rationem; nam cogitur aqua ſecus Americæ meridionalis oram in Auſtrum pergere, deinde extrà tropicum Capricorni in Ortum, & mox in Boream ſecus extremitatis Africæ occiduam oram, & tandem in Occaſum denuò.

Quò magis ad Americam acceſſeris infirmatur vis venti orientalis, ratio autem eſt obex ipſius Americæ.

Ampliores ſunt limites ventorum ſtatorum ex parte Americæ, quàm ex parte Africæ, quia ex parte Africæ ventus borealis, vel auſtralis ſub latitudine maiori, quàm grad. 28. ibi præualens, vel conatum ſuum exerens propter ſupradictam cauſam, curſus nempè aquæ, ventum orientalem frangit, hinc datur locus ventis variabilibus.

In Oceano Æthiopico, quando ventus fit orientalior, quàm aliàs ſolet, fit ille validior, necnon nubiloſus, ſecus cùm auſtralior fit; id euenit, quia cum vapores parciores ſunt, aer delabitur ex regionibus frigidioribus ratione æquilibrij, at cùm vapores exuberant, propter eoſdem aeris ad latera dilatatio impedit ventum auſtralem, vnde orientalis tunc magis viget.

Quando Sol eſt in plaga boreali, tunc Euroboreæ minùs boreales ſunt, tum quia in ſubiecto Mari Atlantico, tunc maior vaporum copia attollitur, & maior ſequi-

tur dilatatio ad latera, quia, vt dixi, ventus lateralis magis impeditur; tum quia tunc maior eſt delapſus Oceani ex plaga auſtrali, (vbi minor eſt caloris vis) quàm ex plaga boreali; hinc eodem tempore in plaga auſtrali venti fiunt auſtraliores. E' contrà cùm Sol eſt in plaga auſtrali, Euronoti ibi fiunt orientaliores, & in plaga boreali Euroboreæ fiunt borealiores.

In Oceano infrà Guineam propè lineam æquinoctialem vapores, qui ibi attolluntur è Mari non adeò premuntur ex latere boreali, ſicut premuntur ex auſtrali, quia ex latere boreali eſt terra, hinc aliquantò commodiùs verſus Boream, h. e. verſus ipſam Guineam dilatatur aer, vnde ibi frequentior eſt ventus ab Auſtro, quàm ab Oriente, frequentes tamen ibi malaciæ, quia vim huius venti auſtralis ſæpè frangunt terreſtres flatus. Porrò circà eamdem oram Guineæ, ſed magis verſus Occidentem ventus frequentior Zephyro-auſter, & hoc, quia ex parte Inſularum Cap. Viridis eſt currens aquæ ex Septentrione defluens, quod in Orientem cogitur tendere ſecus oram Guineæ ex impulſu præfati venti auſtralis contrà ipſum vrgentis; quare ex curſu illo aquæ ſatis vehementi propter canalis illius anguſtiam (quia coarctatur hinc à littore, hinc ab aqua, quæ ab auſtrali vento impellitur) oritur, quòd ventus auſtralis flectatur verſus punctum Occidentis.

At extrà Guineam eſt prænarratus tractus Maris perpetuis malacijs damnatus; atque id euenit, quia ibi propter curſum aquæ ex Septentrione delabentem, ventus Auſter, qui aliàs ibi præualeret propter dictam, aut parem cauſam, frangitur; ex omnium ventorum ſtabilium, raro euentu, cauſis æquilibratis talis effectus ibidem prouenit. Et hæc ſatis quoad phęnomena ventorum in Oceano, Atlantico, & Æthiopico, modò de ſecunda Oceani parte.

Notandum; quòd quò amplior eſt Oceanus ſub frigidioribus climatibus, eò magis conſiderabilis eſt eiuſdem

motus versus Zonam mediam, siue id oriatur, quia cursus ille minùs à ventis terrestribus diuertitur, siue quia ijdem venti terrestres siccitate sua aliqualiter faciunt, quod in climatibus calidis facit calor, videlicet subtrahendo humorem, quo fit, vt non ita alta sit Maris superficies ex quo contingebat, Oceanum versus Zonam mediam moueri. Hinc in Oceano *del Zur* extrà fretum Magellanicum, & vltrà terram Ignis, admodùm concitatus est motus aquæ à Polo antarctico versus Zonam mediam, & velox cursus aquæ in fretis Maire, & Brouuiers.

Notandum secundò, quod etiam suprà tetigimus, præfatum motum esse maioris considerationis hyemis tempore, sic considerabilior est in plaga australi cùm Sol est in signis borealibus, tunc enim ibi hyems est; & ratio patet ex maiore frigore, defectuue caloris, quo minus aquæ in vapores conuertitur.

His notatis aduertendum, quòd cùm Sol est in signis borealibus concitatior est motus Oceani australis versus Caput Bonæ Spei, circà quod tunc motus aquæ est ab austro-zephyrea plaga, quia concurrit etiam motus aquæ ab Occasu propter reflexionem suprà explicatam: iste autem motus propagatur per totum fretum inter Africam, & Insulam Madagascar, quia propter obiectum illius Insulæ, impediri non potest à cursu aquæ veniente ab Ortu, & prodeunte à vento orientali; & quidem propter angustiam loci illius cursus aquæ velox est, & ventus ibi regnans eo tempore Libanotus. Itaque ab Aprili vsque ad Octobrem, versante videlicet Sole in signis borealibus, vel circiter, spirat ventus Libanotus in præfato freto, & propter conceptum impetum, nonnihil etiam suprà idem; hinc in Mari Indico vapores, qui propter rectiores radios Solares in magna copia attolluntur, obstante dicto Libanoto aerem extendere nequeunt versus Occasum, vt aliàs fieret, sed commodiùs extenditur aer in partem oppositam, & sic

& sic præfatis mensibus in Mari Indico ventus spirat inter Occasum, & Austrum; & quia, vt dicebam, vapores sunt copiosi, ventus est vehemens, & pluuiosus. Verùm ab Octobri ad Aprilem remittitur cursus Oceani ex Austro; quare remissa vi venti Libanoti inter Africam, & Insulam Madagascar, qui ventum orientalem in occidentalem commutabat, restituitur ventus orientalis, seu potiùs Euroboreas ob commixtionem venti terrestris, quem pariunt niues montium, qui sunt in Asia; victo autem Libanoto, etiam ventus orientalis excurrit in præfato freto.

In vasto Mari inter Insulam Madagascar, & Nouam Hollandiam regnat perpetuus Euronotus, sicut in Oceano Æthiopico in pari latitudine, & ratio par vtriusque. Cùm Sol signa australia percurrit maior vaporum copia educitur ex isto Mari, vnde vehementior est ventus, præsertim à Nouembri, & deinceps; at in situ proximiore lineæ æquinoctiali, nempè in minore latitudine, quàm grad. 12. quia non est ita vastus ille Maris tractus ab Ortu in Occasum, & sparsas hinc inde habet Insulas, neque proinde in eo æquè vehemens est ventus (siquidem quò Mare est amplius, eò maiores vires ventus in progressu acquirit) adde neque habere Solem æquè rectum; quare etiam per consequens neque est æquè concitatus motus aquæ marinæ, qui à vento dependet; hinc in primo tractu vastiore cogitur aqua reflecti propter obicem Insulæ Madagascar, eius pars conuertitur versus Boream, vbi minùs est concitatus, vt diximus, aquæ cursus, sed obuiam sibi habens ventos Euroboreos, quos notauimus eo tempore regnare in Indico Mari, cursum prosequi non potest vlteriùs in Boream, sed priùs, quàm ad æquatorem perueniat, nulla alia data via cogitur in Ortum remeare, & in Austrum non obstante vento orientali, qui in illis parallelis, vt dixi, minùs vehemens est non solùm propter dictam causam, sed etiam propter aliam causam, nem-

pè calorem aeris Insularum, quæ à Sumatra, & Iaua eundo versus Euronotum tractum illum occupant, & Orientem; calore enim illo fit, vt aer Oceani, qui versus Occasum ponitur respectu illarum Insularum, secundum Staticæ leges inclinetur ad motum versus Orientem hac etenim causa posita retardari, vel auferri potest ventus orientalis in illo Oceano,& sic aqua reflecti in Orientem, & sic enasci ventus occidentalis, vel à latere inter Boream, & Occidens spirans. Incipit itaque ibi iste ventus à Nouembri, cùm prædictæ causæ fortiores sunt, neque cessat vsque ad Julium mensem, quia impetus semel conceptus non cessat, donec oppositæ causæ fortes sint, etenim mense Iulio in Oceano Indico regnat maximè Zephyro-auster, ventus orientalis minimè vehemens in tractu illo magno Oceani inter Hollandiam nouam, & Madagascar, & potiùs vehementior in situ propiore ad æquatorem propter viciniorem Solem, & minùs calidus est aer Insularum,quę vltrà æquatorem sunt in illo tractu, qui est à Jaua, & deinceps versus Euronotum; vigentibus itaque à Iulio his causis, in dicto tractu regnat ventus orientalis, qui ob conceptum impetum perseuerat, donec redeant causæ venti occidentalis, & cum summo vigore, quem habere possunt.

Superest Mare illud, quòd plurimis Insulis refertum Arcipelagus S. Lazari nominatur, in quo, vt narratum fuit, regnat Auster, cùm Sol tenet signa borealia; & Boreas, cùm tenet australia, idque cum aliqua instabilitate.

Itaque ad causam huius effectus noscendam

Notandum, ventum orientalem regnare in spatioso Oceano intrà Tropicos, & propè,vbi Mare extenditur tam versus Boream, quam versus Austrum; ibi enim militat eiusdem ratio, vel causa à nobis assignata; at si nimis vicina sit terra ex parte vnius, vel alterius lateris, vt euenit in Mari propè Guineam, aliter res contingit,

vt in præfato loco ſuprà dictum, & explicatum eſt.

In noſtro caſu ſub Zona torrida Mare ſpatioſum nequaquam eſt, cum ſit interruptum plurimis Inſulis, terriſque; hinc locum ibi habere non poteſt ventus orientalis, qualis in libero Oceano. Quoniam autem terra vehementiùs Solis lumen reflectit, quàm aqua, atque in præfato tractu ex proprietate ipſius, multæ ſunt exhalationes calidæ, vt teſtatur Maris ebullitio non rarò in hiſce locis contingens; calidior conſequenter hìc eſt aer, quàm alibi ſub iiſdem climatibus, & ſub eadem Zona torrida, atque vbi patens eſt Oceanus; vnde etiam rarior. E' contrà in partibus lateralibus extrà tropicos aer eſt valde frigidus, in parte quidem boreali propter Montes Chinæ, & Tartariæ glacie, & niuibus obſitos; in parte auſtrali propter patentem Oceanum, quem obliquè feriunt radij Solares; hinc eſt, quòd ex alterutro latere ratione maioris ponderis defluens aer verſus torridam, ventus fit ab eodem latere ſpirans: Dixi ex alterutro latere, quia cùm Sol eſt in ſignis borealibus frigidior eſt aer in latere auſtrali, quàm in boreali, vnde tunc ſpirat ventus ab Auſtro; è contrà cùm Sol eſt in ſignis auſtralibus frigidior eſt in boreali, vnde tunc ventus ſpirat à borea. Porrò propter terras, Inſulaſue hinc inde poſitas fit in hoc ſtato vento aliqua inſtabilitas.

In tertio Oceano, nempè Pacifico ventorum ratio patet ex dictis; iſtud enim Mare ampliſſimum, quare ſpirabunt in eo venti orientales in ſpatio inter tropicos, & propè, nullumque eſt impedimentum, quo vel interrumpantur, vel perpetui non ſint. Propè Americam meridionalem curſus Oceani ex Auſtro ſatis ſenſibilis tum ob rationem æquilibrij, tum ob recurſum aquę in locum illius, quæ vi venti orientalis in Occaſum pellitur; vnde ad eam oram ferè conſimilis ventus ex Auſtro.

(o) (o) (o)

CAPUT TRIGESIMUM NONUM.

De Ventis extrà tropicos ſpirantibus, eorumque cauſis; & ſpecialiter de noſtratibus Ventis.

EXtrà præfatos tractus poſitos intrà tropicos, & nonnihil præter ipſos, in quibus ſtati Venti regnant, in cęteris regionibus Venti variabiles ſpirant; nihilominùs in Oceano obſeruarunt Nautæ crebriùs ſpirare Ventos occidentales. Iam ſuprà tetigimus, cum explicaremus cauſam Ventorum orientalium ſtatorum, cur in his ſpacijs à tropicis remotis Venti orientales dicti non ſpirent; quare eorum, quæ ibi diximus, habita conſideratione, huius effectus ratio conſtabit. Ad Ventum autem occidentalem potiſſimùm concurrere videtur refluxus Oceani Orientem verſus prodiens tum ex obiectu terrarum, quæ ex parte Occidentis collocantur, tum etiam ex obiectu fluxus Oceani eiuſdem à polis verſus Zonam mediam. Hic autem refluxus propè terras, è quibus cauſatur, eſt non tantùm ab Occaſu, ſed & à Meridie, h. e. à latere inter Occaſum, & Meridiem, quia eſt ab ipſa Zona media; mox in progreſſu ab ipſo Occaſu præcisè, & tandem etiam ex latere poli, vt euenit propè littora occidua Europæ, vbi curſus Oceani eſt à latere inter Boream, & Occaſum. Venti porrò ſunt variabiles, quia ibi non eſt cauſa alicuius Venti determinati adeò fortis, & valida, vt eumdem Ventum ſtatum producere poſſit, nam licet cauſa Venti occidentalis ſit potior, ideòque ille crebriùs ſpiret, tamen, quia etiam adeſt cauſa Venti orientalis, ſicut intrà tropicos, licet debilior, iſta ſimul cum vi aeris elaſtica, poſtquam aliquamdiu aer fluxerit ab Occaſu in Ortum, contrarium edit fluxum ab Ortu in Occaſum. Similiter poſtquam Ventus à polo aliquamdiu ſpirauerit ex pondere aeris frigidioris deriuato, intereà in cli-

mate

mate calidiore vapores in magna copiâ eleuati aerem extendunt versus polum, & sic aer incipit contrarium tenere cursum à Meridie versus polum; mox his vaporibus in pluuias decidentibus, vel propter vim aeris elasticam, redit Ventus à polo. Ex commixtione porrò Ventorum siue borealium, siue australium cum orientalibus siue occidentalibus fiunt Venti modò ex hoc, modò ex illo latere, seu puncto pixidis Nauticæ spirantes.

Variabiles sunt Venti in regionibus omnibus Mediterraneis Ventorum, quæ in hac regione nostra excurrunt vicissitudines, & proprietates hîc afferre non piget, quas diutina, ac sedula didici obseruatione.

Aer ferè semper duplici cursu, aut Vento incitatur, quorum vnus superior est in regione nubium, alter inferior propè terram. Ut plurimùm Ventus superior est ab Occasu, sæpè inter Occasum, & Meridiem, aliquandò etiam inter Occasum, & Boream. Nubes vehit ferè inter Occasum, & Meridiem, eòque magis, quò Austro appropinquat; Cùm verò excurrit inter Occasum, & Septentrionem, vt plurimùm serenitatem inducit. E' contrà, maximè pluuiosus cum spirat inter Ortum, & Meridiem. Maximè frigidus pro tempore cùm est inter Ortum, & Septentrionem, sed cùm Ventus inferior cum superiore concordat; aliquandò serenus, aliquandò nubilosus, & pluuiosus, isque est, qui primùm niuem adducit, qua semel inductâ etiam ex quacumque parte denuò adducitur.

Ventus inferior multò magis variabilis est, quàm superior, & sæpè intrà vnum diem ex oppositis spirat plagis; ex punctis circà Occidens crebriùs quàm aliundè effluit; rarissimè & ferè numquam ab Ortu brumali, & deinceps vsque ad Austrum. Romæ tamen cum essem memini me obseruasse hyemis tempore, atque in fine hyemis quandoque Ventum vehementem ex ea plaga irruere qualitate calidum, & humidum, & nubilosum;

ille autem Ventus dicitur *Sirocco* iuxtà denominationem Ventorum ſuo loco expoſitam; hinc oritur vocem hanc *Sirocco* apud Italiæ vulgus ſumi pro flatu calido, humidoue, etiamſi ex quauis parte, aut plaga ſpiret Ventus. Venti orientales prodromi ſunt pluuiarum, cùm nubes feruntur à plagis hinc inde à Meridie: Hyemis medio firmiùs, & conſtantiùs ſpirant Venti hinc inde à puncto occidentis. Æſtate, mane Ventus flat ab Occaſu, vel crebriùs inter Occaſum, & Septentrionem; veſpere ſpirat ſæpè ab Oriente; verùm propè Mare Adriaticum horis poſt meridiem ſpirat Ventus à plaga inter Ortum, & Meridiem frigidior, & temperans æſtiuum calorem.

Horum autem omnium rationes, aut cauſas afferre inſtituti noſtri ratio expoſcit. Pro qua re conſideranda eſt regionis huius noſtræ conſtitutio, & ſitus. Gallia Ciſalpina eſt quædam Vallis inter Alpes, & Apenninum in longum extenſa ab Occaſu in Ortum, & ab hoc latere, ſcilicet Orientis, alluitur à Mari Adriatico, cuius longitudo admodùm protrahitur inter Ortum, & Meridiem. Vapores, qui eleuantur ex Montibus hiſce circumſtantibus, præſertim cùm niuibus obteguntur aerem illum nonnihil grauem efficiunt, quòcircà ille ratione ſui ponderis in decliuia delabitur, & quia iſte delapſus fit vndèquaque verſus Vallem, enaſcitur in ipſa fluxus aeris, ſeu Ventus eò tendens, quò ferè ipſe Padus; habemus ergò rationem, cur Ventus inferior ex punctis circà Occidens crebriùs, quàm aliunde effluat. Ferè nunquam à plaga inter Ortum brumalem, & Meridiem proficiſcitur, quia ea pars terræ, quæ verſus illam extenditur plagam eſt depreſſior, quàm quæ ad Occaſum, & Septentrionem eſt, & iam notauimus aeris fluxum ex Montibus, eſſe ab Occaſu, vel circà; vnde terreſtres Venti ferè ex ea parte ſpirare non poſſunt; ſed neque maritimi, quia ex eo latere nimis remotum eſt Mare, cum Italiæ dorſum eximiæ longitudinis eò

protra-

protrahatur, h. e. verſus Euro-auſtrum.

Romani Euro-auſtri cauſa ſunt exhalationes calidæ, quæ ex Mari Neapolitano eleuantur, notum enim eſt tractum illum ſubterraneis ignibus ſcatere, itaque plurimi etiam vapores aquei eleuantur, qui aerem nubiloſum efficiunt, prẹſertim cùm Paludem Pontinam Ventus pertranſeat, ſtagnantes ſcilicet circà Tarracinam aquas, quod hyeme fit, æſtate ſiquidem halitus magis attenuati in aeris ſublimiora eleuantur diſſipanturque; & in fine hyemis cùm imminuto frigore faciliùs halitibus exitus præbetur.

Ventus occidentalis, qui vt plurimum Lombardiæ planitiem perfluit commutatur in orientalem cùm vapores Maris Adriatici propter aeris extenſionem quam producunt aeris contrarium fluxum cauſant; aliquando Ventus, qui ſecundum longitudinem dicti Maris verſus plagam inter Boream, & Occidens fluit, inſinuat ſe inter Alpes, & Apenninum, vbi iacet Lombardia, ibique ab Oriente per conſequens ſpirat, qui idem propè oram Maris illius ab Oriente hyemali, vel certè inter Ortum, & Meridiem. Rariùs iſte Ventus media hyeme ſpirat propter radiorum Solarium debiliorem actionem, qua non ita facile eleuantur vapores maritimi, ſed datur locus Ventis terreſtribus ortis ex pondere aeris frigidioris. Hinc ſicut in Valle Lombardiæ contingere dicebamus; ita quoque in alueo Maris Adriatici fit Ventus inter Boream, & Occidens verſus eius oſtium defluens, hinc aqua eò etiam impellitur; vnde ſic promouetur aeris fluxus ab Occidente, qui in ipſa Lombardiæ Valle eſt, nam ſicut ipſe impeditur à contrario fluxu, qui per Mare Adriaticum ſurſum fit, ita promouetur per fluxum, qui per idem Mare deorſum fit verſus eiuſdem oſtium. Cur autem prẹfatus Ventus orientalis ſit pluuiæ prodromus liquet, vtpotè cuius cauſa ſunt marini vapores; tunc autem nubes, præſertim altiores non ab Oriente, ſed potiùs ab Auſtro, vel circiter ferun-

feruntur, quia tum ab Adriatico, quod ſecundum maiorem ſui partem auſtralius nobis eſt, tum præcipuè à Mediterraneo procedit Ventus ſuperior, à quo diuerſus eſt quoad tendentiam ſuam Ventus inferior propter Montium impedimenta, & obſtacula, nam maritimus Ventus inferior, eſt à ſolo Adriatico, inter quod, & nos nulli obſtant Montes, atque ille fertur iuxta viam, quam illi præbet Vallis in longum extenſio, & Montium diſpoſitio, ac ſitus.

Aliquando Ventus terreſtris ab Ortu ſpirat, vel inter Ortum, & Boream; oritur autem ille, vel ex reflexione Venti contrarij ſuperioris propter Montium Illyrici obſtaculum, vel ex niuium liquefactione in ingentibus illis tractibus Montium, qui reſpectu noſtri, ad Orientem extant vltrà Adriaticum, vel ex remiſſo Vento contrario ſuperiore, de quo mox infrà, vnde Euroboreas ex locis frigidis irruit, & tunc Ventus inferior cum ſuperiore concordat.

Æſtiuo tempore circà meridiem, aut horis pomeridianis loca maritima Vento à Mari ſpirante perflantur, oritur enim ille à vaporibus aerem extendentibus, & Solis efficaciâ eleuatis. Propè oram Maris Adriatici Ventus iſte ab Euro-auſtrali plaga ſpirat, ratio in promptu eſt, quia extenſio illius Maris verſus eam plagam protrahitur; verùm nos qui in receſſu Vallis ſumus, & ſub Apennino, idem Ventus ad nos perueniens potiùs ab Ortu æquinoctiali eſt, vt notauimus ſuprà, cum de Vento à Mari Adriatico prodeunte loqueremur; Æſtiua hæc aura eſt apud nos calidior, quàm propè Mare, nam incaleſcit cùm loca mediterranea pertranſit à Sole excalefacta; nocte verò hoc Vento, eiuſque cauſa ceſſante, Ventus terreſtris ſuccedit ab Occaſu, vel inter Boream, & Occaſum propter delapſum vaporum ex locis altioribus oppoſitis, aeriſque in priſtinum reſtitutionem.

Ventus ſuperior, quò ſimpliciores, conſtantioreſque cauſas ha-

ſas habet, magis etiam conſtans eſt, quàm Ventus inferior, minuſque variabilis. Montium obſtacula ferè ſunt in cauſa, vt Ventus inferior à ſuperiore differat, nam cùm Ventus ſpirat à Mari Mediterraneo propter Apennini obicem à nobis ſentiri non poteſt, tamen in regione nubium deprehenditur ille, ibique viget, ſiquidem ibi propter ſitum, nullum eſt Montium impedimentum; imò euenire poteſt, quòd inter ipſum Apenninum, & Mare Mediterraneum Ventus inferior ſit terreſtris, cùm ſuperior à Mari proficiſcatur, ſiquidem vapores maritimi ſubtiliores eueᶜti in mediam regionem aeris, vt vocant, aerem impellent verſus terram, & ſic Ventum ſuperiorem cauſabunt à Mari, & deinde per reflexionem Montium ijdem conuerſi verſus Mare cauſabunt Ventum inferiorem à terra prodeuntem, inferiorem, inquam, quia refrigerati ex qualitate locorum deſcendent in infimam regionem aeris.

Ventus ſuperior, vt plurimùm eſt ab Occaſu, & ſæpè inter Occaſum æquinoctialem, & Meridiem; ratio eſt, quia in eo latere eſt ampla portio Maris Mediterranei, quæ nobis etiam eſt propinquior, Mare etenim propter vapores inde facilè aſcendentes tum ob externum Solis calorem, tum etiam ob internum, quo humor facilè in vapores abit, eſt ſeminarium Ventorum. Licet hæc cauſa ex ſe Ventum producat ab Occaſu hyemali circiter, tamen quandoque cum hoc Vento commiſcetur Ventus terreſtris ex celſis locis ſpirans cum illo non repugnans, idcircò quandoque Ventus ſpirat etiam ab Occaſu æquinoctiali, imò etiam quandoque ab Occaſu æſtiuo, & deinceps verſus Boream.

Ventus iſte ſuperior occidentalis in cauſa eſt, quòd Ventus inferior crebriùs ab Occaſu ſpiret, nam Montes, qui vltrà Mare Adriaticum Valli huic noſtræ Lombardiæ opponuntur, ſæpè etiam Ventum orientalem terreſtrem nobis efficerent, ſed iſte propter contrarietatem, quam habet cum præfato Vento maritimo impediri ſolet,

let, nihilominùs quandoque eius vires frangit, vel cùm ille remittitur imminutâ Maris euaporatione; (quod contingere poteſt, vel debilitate radiorum Solarium, vt media hyeme, vel potiùs ex habitudine ignium ſubterraneorum, qua ipſi iacturam patiantur) vel cùm in Montibus illis, aer niuium, vel pluuiarum onus depoſuerit, quod Ventus maritimus ſecum tulerat; vel cùm nimia compreſſione tandem contrarij impetus victoriam reportat. Solet autem Ventus iſte, vel Boreo-orientalis pro tempore eſſe admodum frigidus, quia loca, vnde ille venit frigida valde ſunt, & propter frigiditatem imam regionem peruagatur, vnde Ventus inferior cum ſuperiore concordat. Etiam oportet conſiderari Ventorum qualitatem pendere ab indole exhalationum, quæ ex terra, vel aqua prodeunt, quæ etiam in ijſdem locis, non eiuſdem eſt generis.

Ventus orientalis, ſeu Boreo-orientalis aliquando humidus eſt, cùm ſcilicet vapores in locis illis frigidis vnde prodit, addenſati in nubes reflectuntur verſus partem illam, ex quo dicti vapores profecti ſunt, puta verſus Occidentem, vel verſus hyemalem Occidentem; & propter eamdem rationem Ventus ille primas niues adducit, poſteà iam frigore introducto etiam aliunde prodeuntes Venti niues producunt, neque opus eſt vt vapores eò vſque ferantur, vt niuibus materiam præbeant.

Ventus ſpirans inter Occaſum, & Meridiem nubes aduehere ſolet, quia à Mari ille eſt; ſed eò magis quò Auſtro appropinquat, & maximè pluuioſus eſt Euro-auſter; ratio eſt, quia cùm Mare Adriaticum vaporibus ſuis concurrit tunc pluuioſa tempeſtas magis viget, ſiquidem inter Mare Adriaticum, & nos nulli intercipiuntur Montes, quapropter Ventus inferior humidus inde procedit nubibus, & pluuijs materiam præbens. Omnium maximè ſerenus eſſe ſolet Ventus inter Boream, & Occidentem, quia ex ſiccis locis prodit; Alpes enim

ex eo latere extant, neque ibi adunantur vapores, ſicut fit in Montibus ad Orientem poſitis, vel ad Orientem æſtiuum ex Vento maritimo oppoſito, qui ab Occidente hyemali ſæpiſſimè regnat.

De Ventis procelloſis, typhonibus, alijſque huius generis, qui aliquando æſtiuo tempore graſſantur alia eſt ratio, ſicut alia eſt natura; ex vehementi Solis calore promiſcui generis exhalationes in aerem ſubleuantur, quæ miros effectus pariunt, variaſque aeris agitationes producunt alicubi, vbi videlicet eas adunari contingit.

CAPUT QUADRAGESIMUM.

De ratione phænomenon, quæ in Barometro obſeruantur.

FOrtè de hac re tractare omiſiſſem; at quia liberaliſſimo authoris dono ad me nuper peruenit doctiſſimum Opuſculum D. Bernardini Ramazzini Medicinæ Doctoris, (Viri, quem iam nouerat Orbis litterarius) cui titulus *Ephemerides Barometricæ Mutinenſes anni* 1694. *vnà cum diſquiſitione cauſæ aſcenſus, ac deſcenſus Mercurij in Torricelliana fiſtula, iuxtà diuerſum aeris ſtatum*; & ex alio Capite huiuſmodi diſquiſitionem ad pleniorem intelligentiam affectionum Aeris pertinere perſpexi, idcircò hîc Caput iſtud inſerui.

Hoc Inſtrumento Recentiores probant arte ſpatium vacuum dari poſſe, ni dicas per omninò inſenſibiles quoſdam Vitri poros ſubingredi ſubtiliſſimas aeris particulas.

Certum tamen eſt, quòd Mercurij Cylindrus, qui in fiſtula ſuſpenſus remanet ſiue ſolus, ſiue ſimul cum ſubtiliſſimo corpore, quod in reliquo fiſtulæ ſpatio ſuprà illum eſt, æquiponderat Cylindro aeris extrinſeci æqualis craſſitiei, ſed tantò maioris longitudinis, quantus eſt exceſſus altitudinis Sphæræ aereæ ſuprà altitudinem Mercurij fiſtulæ; qui ſuo pondere premit Mercurium

extrà fiſtulam in Vaſe contentum.

De inæquali adſcenſu Mercurij intrà fiſtulam pro diuerſitate loci altioris, vel humilioris diximus Cap. 34. ſiquidem quo minor eſt Cylindrus aeris quoad longitudinem cęteris paribus, eò minùs premit ſubiectum Mercurium, minùſque conſequenter attollit Mercurium intrà fiſtulam, quia minor eſt partium grauitantium numerus. Hinc Inſtrumentum hoc ab vſu, videlicet menſurandi pondus aeris, Barometrum nuncupatur.

Sed quod maximæ curioſitatis eſt, & non parùm Phyſicorum exagitat mentes eſt differentia ponderis aeris in eodem loco diuerſis temporibus obſeruata, vt mox referam. Hæc autem ponderis differentia euidenter infertur ex inæquali aſcenſu Mercurij; Mercurij ſiquidem Cylindrus intrà fiſtulam ille eſt, qui æquiponderat aeris Cylindro æqualis craſſitiei, ſed quoad longitudinem extenſi vſque ad altitudinem Sphęræ aereæ, vnde aucto pondere huius Cylindri aerei, neceſſe eſt altiùs attolli Mercurium in fiſtula, ad hoc vt illi æquiponderet, è contrà deprimi aeris pondere decreſcente. Quibus verò temporibus Mercurius attollatur, & per conſequens aeris pondus augeatur, quibuſque contrarium eueniat ex obſeruationibus ipſis addiſcendum.

Inter obſeruationes plurimas Academiæ Regiæ Pariſienſis tum aſtronomicas, tum phyſicas, legi etiam obſeruationes Barometri in diuerſis regionibus factas, ex quibus inferebant in Zona torrida Mercurium exiguas pati mutationes intrà integri anni ſpatium, & ferè ac in noſtris Climatibus intrà idem anni tempus, puta hyemem, vel æſtatem; cœterùm in Europa maiores eſſe mutationes intrà integri anni ſpatium ratione diuerſitatis temporum; & vniuerſaliter alicubi attolli Mercurium in Barometro, cùm deprimitur liquor in Thermometro, è contrà deprimi in Barometro, cùm attollitur in Thermometro. Ex quibus inferebam potiſſi-

mam

mam variationem aſcenſus, ac deſcenſus Mercurij in fiſtula Torricelliana eſſe etiam apud nos, noſtraque regione ratione hyemis, ac æſtatis, ſicut euenit in Thermometris etſi oppoſito modo. Ita rem ſe habere exiſtimabam priùs, quàm mihi innoteſcerent D. Ramazzini obſeruationes, ipſeque ante editum opuſculum me monitum faceret, rem hanc aliter ſe habere, ſibique autopſia id compertum aiebat.

Itaque D. Ramazzinus, vt tunc mihi aſſeruerat, & poſteà expoſitum legi in præfato opuſculo, diligentiſſimis obſeruationibus vnius integri anni, nempè proximè elapſi 1694. dietim peractis notauit potiſſimam variationem aſcenſus, ac deſcenſus Mercurij nequaquam eſſe ratione hyemis, ac æſtatis, ſed ratione ſerenitatis, & pluuioſæ, ſeu nubiloſæ tempeſtatis, præſertim in illa flante Borea, in hac flante Auſtro, eſto ceteris paribus aeris calor conferat ad deſcenſum Mercurij, frigus ad aſcenſum.

Igitur duo difficilia intellectu hîc contingunt phænomena: Primum, quòd aſcenſus, & deſcenſus potiſſimùm non eueniant ſecundum diuerſitatem temporum, puta æſtatis, & hyemis, vnde videtur, quòd talis aſcenſus, vel deſcenſus potiſſima cauſa non ſit frigus, vel calor, cum certiſſimum ſit, calorem, & frigus eſſe ſaltem potiſſimas cauſas rarefactionis, & condenſationis aeris; & pariter certiſſimum ſit eamdem quantitatem aeris, puta eumdem Cylindrum, qui rariorem aerem contineat minoris eſſe ponderis, quàm cùm denſiorem, compactioremque continet, ſiquidem hic plures numero partes grauitantes in ſe habet, quàm ille. Neque defectus iſte numeri partium grauitantium in illo ſuppleretur ex eo, quòd talis aeris Cylindrus fieret longior, nam particulæ aeris, quæ inuicem recedunt propter expanſionem, non ſolùm recederent ſurſum tendendo, ſed huc illuc ad latera recedunt, longèque plures illæ, quæ ad latera ex Cylindro egrediuntur, quàm quæ ſurſum

promo-

promotæ in ipſo remanerent, tantòque plures ſunt, quantò longitudo Cylindri, eiuſdem latitudinem excedit.

Secundum intellectu difficile eſt, quòd aer fiat grauior, cum onus depoſuerit vaporum; è contrà leuior cum onus eorumdem in ſe ferat. Quoad hoc ſecundum fateor me primùm id non intellexiſſe à D. Ramazzino, ſed ſicut ipſe hoc idem legerat apud authores citatos in Opuſculo, & audierat obſeruatum ab alijs etiam, ita ego ex Ephemeridibus Litteratorum perceperam. Hoc autem ſanè videtur paradoxum, & contrà omnem veri apparentiam, adeò vt quilibet, ſaltem primo aſpectu, niſi eius euidentiâ conuictus, abſque vlla hæſitatione oppoſitum affirmaret; adeò ſolet quandoque Natura (vt acutè aduertit Ramazzinus) noſtris ratiocinijs illudere, quemadmodum illuſit Alphonſo Borellio (de quo authore aliàs mentionem fecimus in hoc Opere) qui tam firmiter oppoſitum aſſeruit, ac quamcumque propoſitionem Mathematicę innixam demonſtrationi, errore quidem veniâ digno.

D. Ramazzinus accedens ad diſquiſitionem huiuſce rei aliquorum opiniones proponit, quæ, vt benè ipſe iudicat, quæſtionem minimè ſoluunt, ſuamque deinde ſententiam aperit, etſi *excogitatis ſuis multas, neque parui ponderis difficultates obtrudi poſſe* ingenuè tandem fateatur. Eius diſſertationi accedunt Epiſtolæ doctiſſimorum Virorum eius Amicorum D. Joannis Baptiſtæ Boccabadati I. U. D. & Sereniſſimi Ducis noſtri Mathematici, & D. Franciſci Torti Medicinæ Doctoris, eorumdem hac in re placita continentes.

Exiſtimat laudatus Ramazzinus, vt ab ipſo exordiar, aeri maius pondus conferre, & per conſequens denſitatem, vt conſentaneum, copiam nitroſarum particularum, quæ ſereno tempore ſiue æſtiuo, ſiue hyberno aeri ineſt; adueniente verò vaporum copiâ nitroſas particulas ab humore aeri commixto præcipitari, etſi inſen-

ſibili-

ſibiliter, putat; particulæ autem aqueæ non æquè graues ſunt, ac nitroſæ, quæ ab aere receſſerunt, & in quarum locum ſubſtitutæ, idcircò aer nubiloſus, ſiue æſtiuus, ſiue hybernus minùs grauis tempore ſereno, ſiue æſtiuo, ſiue hyberno; hinc ab iſto attollitur Mercurius in fiſtula.

Quod opponam ſententiæ Viri doctiſſimi fortè ipſum non latet, afferam tamen, quò conſtet, cur ab ea recedam, & vt propoſitæ difficultati, & quæſito minimè ſatisfacientem reſpuam. In humida aeris conſtitutione nitrum ab aere deponi concedere non poſſum, imò potiùs id fieri videtur in ſiccâ, ſerenâque hyemis tempore, cum parietibus humidis, & pauimentis tunc adhæreſcat halinitrum; deponitur autem tunc, ex vno capite, quia ab humore talium locorum trahuntur nitroſæ particulæ propter facilem ſolutionem ipſarum ab humido; ex altero capite, quia tunc facilè ſeparantur ab aere humore exhauſto, humor enim quamdiu eſt in aere eadem ratione complectitur in ſe nitroſas particulas, neque ſinit ipſas à ſe ſeparari; igitur tantum abeſt humorem in aere contentum præcipitatione à ſe amouere nitroſas particulas, vt potiùs in ſe ſolutas tenaciter retineat.

Deinde nonne ipſe D. Ramazzinus fatetur in niue plurimum eſſe nitri, probatque experientia? igitur oportet imminente niue in aere plurimum eſſe nitri, ex quo nix formanda coaleſcere debet, & ibi maximè vbi colliguntur vapores, & tamen, vt ipſe obſeruauit, in tali aeris conſtitutione niuoſa Mercurius deſcendit. Si ergo cum humore eſt etiam nitrum in aere in humida eius conſtitutione, in ſicca ſolum nitrum, grauior deberet eſſe aer in illa, quàm in iſta, quod obſeruationibus repugnat.

Neque præfata nitri ſeparatio probatur ex eo, quòd in humida aeris conſtitutione quandoque terra fęcundetur, id enim prouenit, quia tunc aquæ guttulæ aeri in-

natantes adhęrescunt corporibus, quę ideò humescunt, humor autem ille nitro turget; quare potiùs inde probatur, nitrum in humore solutum in ipso imbibi.

Sed quod mirum est, alius Author, nempè Nehemias Greuu Anglus Regiæ Societatis Physicus (*Act. Lips. mens. Febr.* 1684.) pro ratione minoris pressionis aeris in humida constitutione assignat solutionem salium in aere, Ramazzino ex diametro oppositus; cognouit autem rectè author iste Anglus salia solui in humore, sed non benè hanc esse causam minoris pressionis putauit, quia humor cum sale maius pondus aeri tribuit, atque hinc maiorem pressionem Mercurij, quàm integra salis corpuscula sine humore.

D. Boccabadatus perspiciens ingentem vim rarefactiuam caloris, quo aer ita rarescit, vt quamuis vaporibus commixtus rarior sit eodem puro non calefacto, eius quod euenit in cucurbitula experientiam afferens, profectò difficultatem enodasset, nisi præter secundum phęnomenum esset primum, videlicet ascensum, & descensum Mercurij potissimùm non esse secundùm tempora frigoris, & caloris; quò circà id ingenij sui sagacitate perspiciens, aliam rarefactionem excogitauit maiorem eâ, quæ fit à calore. Itaque ideam caloris in medium afferens, calorem edocet esse quemdam motum agitationis particularum in corpore, quod calefieri dicitur, quo partes ipsæ distrahuntur, relinquuntque intercepta spatiola ampliora, vnde rarefit tale corpus; verùm si particulæ illius corporis ita agitatæ sint homogeneæ etsi distrahantur, non tamen æquè distrahuntur, ac si heterogeneæ sint, diuersarum puta figurarum; modicusque calor in corpore, vbi sunt partes istæ heterogeneæ maximam raritatem efficere potest, maiorem vtique eâ, quæ fit à magno calore in corpore, vbi partes sunt homogeneæ; id etenim subtiliter probat exemplo calcis aquæ immixtæ, quæ fortiùs ebullit, quàm sine calce magno licet exposita calori.

Sed neque ingeniosum hoc inuentum Boccabadati satisfacit; nam prorsus incredibile est aerem vehementissima radiorum Solarium repercussione affectum, qualis est aer æstiuus in hac nostra regione, minùs rarum esse, aere vaporoso frigido, qualis est hybernus nubilosus, & sæpè niuosus; etsi in hoc inconueniens non solus incidat Boccabadatus, sed etiam Ramazzinus, & quotquot aliter non soluant phænomena Barometri, quàm ponendo aerem humidum vtcumque, leuiorem, & per consequens rariorem, aere sicco calido, frigidoue. Quanta enim vis rarefactiua caloris sit, exemplum cucurbitulæ ab ipso Boccabadato aptissimè allatum sat superque ostendit, dum modicus ignis breuissimo tempore tantam efficit in aere ibi incluso; hinc considera quantum sit augmentum raritatis in aere æstiuo.

Idea caloris quam exponit D. Boccabadatus argumentum mihi suggerit, quo eius hypothesis destruatur; docet, vt dicebam, calorem nil aliud esse, quàm agitationem partium minimarum corporis, quod calefieri dicimus, qua partes inuicem distrahuntur, vnde illud rarefit; quare rarefactio non potest non esse proportionata calori, siquidem rarefactio importat distractionem, hæc ad agitationem consequitur, in qua calor consistit; vbi igitur est maior distractio, erit maior agitatio, & per consequens maior calor; non ergo potest dari casus, in quo maior sit distractio, neque maior sit calor, sic in casu, in quo aqua, cui calx miscetur ebullit, vehementer quoque calida est pro rata ebullitionis, vt sensus ipse testatur, & vstio, quam causat, etsi modus iste calefactionis sit diuersus.

Dices, distractionem non esse penitùs proportionatam agitationi, quia cùm partes sunt homogeneæ, etiamsi admodùm agitentur, non ita distrahuntur, sicut cùm partes sunt heterogeneæ, etiamsi minùs agitentur. Contrà tamen est, quia si partes heterogeneæ maiorem distractionem important, maiorem quoque motum,

distractio enim est motus; maiorem autem esse motum particularum, & particulas magis agitari idem prorsus est mutatis vocibus.

Demùm D. Tortus Borellij nimius cultor in ipsius verba iurare vult, sed profectò diuersissimum, imò oppositum sonant verba Borellij propos. 115. ab eo, quod intelligit Vir iste eloquentissimus. Existimat Aerem, cuius consistentiam spongiosam appellat Borellius, cùm serenus est, imbibere plurimos vapores, seu ijs impraegnari (verbo vsus Borellij) quorum particulæ intercipiantur in spatiolis, quæ inter partes ipsas aeris sunt, & propterea hunc grauiorem esse, cùm autem ad summam plenitudinem deuenerit, sensim aggestas priùs particulas aqueas demùm excludere ex illis latibulis, & tunc tempus fieri pluuiosum; quo, integro excluso fœtu, non ampliùs prægnans aer *minorem Mercurij molem sibi patitur contraniti*, vt eius ipsis verbis vtar.

Itaque putat vapores in statu, in quo serenitatem non impediunt maius pondus aeri conferre, secus autem in statu, in quo impediunt, & nubes iam efformatæ. Quid autem dicat Borellius in citata propos. videamus; ait enim: *Mercurius in fistula Torricelliana altius eleuatur dum Aer nebulis pluuiosis impraegnatur, &c.* Dicit ergo Borellius tunc aerem esse grauiorem, cùm nebulis pluuiosis impraegnatur; sed nebulæ pluuiosæ non sunt vapores serenitatem non impedientes, sed impedientes in tempestate pluuiosa; ergo tanta est diuersitas inter sensum Borellij, & sensum D. Torti, quanta est inter duo contradictoria, videlicet vapores impedientes serenitatem, & non impedientes serenitatem. Subiungit Borellius: *at postquam pluuia delapsa est, denuò Mercurius in fistula deprimitur.* At cùm delapsa est pluuia non ampliùs massa collecta vaporum est in aere; vt quid ergo intelligit D. Tortus de massa vaporum collecta, quæ vtique non in terra est, sed in aere, quo tempore deprimitur Mercurius? cum enim est in terra, & delapsa est pluuia,

falsum

falſum eſt deprimi tunc Mercurium.

Afferenda igitur ratio, cur maſſa vaporum in aere collecta, minus pondus eidem conferat; & cur fetum (vt eadem vtar phraſi) nondum, vt priùs, in interſperſis latibulis diuiſum, ſed integrum ſuis ferens vlnis Aer non magis grauitet; non enim nubes terræ immediatè innituntur, ſed aeri: dixi immediatè, quia mediatè, h. e. ſimul cum aere terræ innituntur, ſed hanc ſic deberent magis premere, quàm aer ſolus, vel cum vaporibus diuiſis, & nondum in pleniorem maſſam collectis, & per conſequens etiam magis premere Mercurium.

Modò progrediamur, implorato Numinis auxilio, ad propoſitæ Quæſtionis ſolutionem.

Suppono tanquam certiſſimum, de quo nulla poſſit eſſe controuerſia, inæqualitatem preſſionis Mercurij ab aere factæ in eodem loco, eſſe ab inæquali pondere, ſeu grauitate cylindri aerei; hanc autem ab inæquali raritate, aut denſitate eiuſdem; ratio tum ex dictis, tum ex ſe patet, nam quò hic cylindrus aeris plures habet partes grauitantes eò grauior, ſecus quò pauciores; conſtat autem plures habere, cùm aerem denſiorem in ſe continet, pauciores cùm rariorem.

Inſuper ex idea caloris iuxtà communem Recentiorum ſenſum, quam attulerat D. Boccabadatus, quamque argumento contrà ipſius hypotheſim explanauimus, conſtat inſeparabiles eſſe conceptus rarefactionis in aere, & caloris; ſiquidem aer non expanditur niſi propter agitationem eius particularum, quæ ſine earumdem diſtractione non eſt, quoquè maior diſtractio eò maior agitatio, & è contrà, quia diſtractio ab agitatione præcisè oritur, & ſi heterogeneitas partium cauſat earum maiorem diſtractionem, ſecùs homogeneitas, conſequens eſt, quòd etiam heterogeneitas cauſet maiorem agitationem, minorem homogeneitas.

Quòd ſi fortè obijcias aquam, aliaque corpora craſſa, in quibus quandoque ſentitur calor inſignis, & tamen in-

ter eorum particulas exigua, vel nulla distractio esse videtur. Resp. ibi fieri quoque distractionem partium, quæ non ita tenaciter cum cœteris connectuntur, vt ex euaporatione, & exhalatione cognoscitur; & tandem, vt in aqua, partes omnes distrahi, vt patet ex ipsius absumptione. Cęterùm si in quibuscumque similibus est minor distractio, est quoque minor agitatio. At instabis, ergo minor erit calor, contrà sensus experientiam. Resp. maiorem intensionem caloris iudicari non solùm ex maiore agitatione partium obiecti, sed etiam, quòd eadem pars sensorij à pluribus partibus obiecti afficiatur, seu, quod idem est, quò obiectum ipsum applicatum densius est; itaque nonnunquam iudicabitur intensiùs calidum obiectum, etiamsi eius partes minùs agitentur, quando illud densius est, & præsertim cùm est multò densius, vt in casu nostro de aqua, alijsque, aere multò densioribus. Verùm in eodem corpore, quò maior est calor, maior quoque partium agitatio, cuius illud est capax, maiorque distractio.

Hæc dixi secundum Recentiorum hypothesim, qua caloris idea taliter constituitur. Sed si cum Aristotelicis aliter naturam caloris intelligamus, idem sequitur, videlicet rarefactionem à solo calore proficisci, hic etenim vnanimis eorum sensus. Quòd si glacies maiorem locum occupet, quàm priùs sub forma aquæ, non oritur id ex rarefactione aquæ, sed ex introductione alterius corporis; Vel secundum Recentiorum hypothesim non oritur id ex agitatione partium aquæ, sed ex intromissione corpusculorum, quibus aquæ partes priùs solutæ, & motæ, ligantur, & quiescere coguntur.

Ex dictis sequitur, quòd Sol sicut vim habet calefaciendi hunc inferiorem aerem valida suorum radiorum repercussione, præsertim æstiuo tempore maiorem vtique, quàm vapores, & exhalationes terrestres seorsim à Sole consideratæ, saltem ordinariè loquendo, quod liquet

quet ſenſibili experientiâ, nam hyeme vapores, & exhalationes quandoque copioſè aſcendunt, neque tamen aerem calefaciunt ſicut Sol æſtiuus; ita maiorem quoque vim rarefactiuam aeris eiuſdem; neque puto, quòd ab hac ſententia vllus vnquam ſit diſceſſurus, niſi neceſſitate coactus ſaluandi phænomena Barometri, quæ ſi poſſet aliàs ſaluare, non dubito, quin ei ſit ſubſcripturus.

His poſitis, totam rem his Propoſitionibus exponam.

PRIMA PROPOSITIO. Adhoc, vt cylindrus aeris fiat abſolutè rarior, vel denſior, non ſufficit, quòd aliqua eius pars fiat rarior, vel denſior, ſed id verificari debet de totali cylindro.

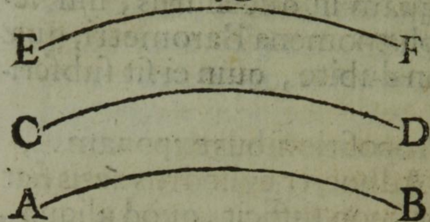
Probatur, & explicatur, ſi daretur caſus, quo pars inferior aeris contenti in cylindro fieret rarior, imò multò rarior, & æquali menſurâ pars ſuperior fieret denſior; vel certè tantumdem augeretur vis preſſiua in aere ſuperiore, quantum minueretur in inferiore propter raritatem; tunc dici non poſſet de cylindro aeris, quòd fieret abſolutè rarior, vel denſior, ſed in tali caſu totalis cylindrus nõ eſſet mutatus quoad raritatem, & denſitatem, vel certè non eſſet mutatus quoad vim preſſiuam Mercurij. Igitur patet veritas Propoſitionis.

SECUNDA PROPOSITIO. Licet aer inferior cylindri æſtiuo tempore ſit multò rarior, quàm hyberno, tamen aer ſuperior mediæ, quam vocant, regionis eſt denſior, magiſque elaterio ſuo premit contrà ſe nitentem inferiorem aerem.

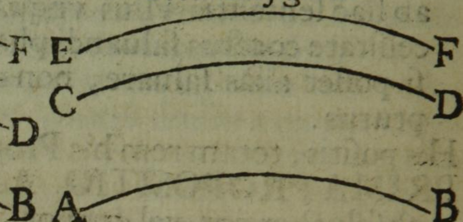
Probatur, & explicatur; & ſuppono, quòd tota vis caloris æſtiui eſt in inferiore aeris parte, vbi radiorum eſt repercuſſio; in ſuperiore enim, vbi nubes adunantur, fiuntque etiam grandines, non ſolùm multò minor eſt calor, ſed etiam viget frigus ob nitroſam materiam, quæ aerem occupat, ſicut ſalina aquam Maris; quod patet etiam ex temperamento aeris in Montibus æſtiuo tempore, vbi licet ſit repercuſſio radiorum, tamen quia

ratione conuexitatis ipſorum Montium debilior eſt, vt dicam ſuo loco, quàm in planitiebus,& Vallibus, idcircò etiam ibi nonnihil frigidus eſt aer.

Prima figura.



Secunda figura.



Itaque in prima figura ſit curua A B ſuperficies terræ, ſpatium vſque ad peripheriam C D ſit infima regio aeris; ſpatium ſuperius vſque ad peripheriam E F ſit mediæ regionis, vbi aer quouis tempore etiam hyemali, eſt frigidior, nam eo tempore pars inferior propter aliquam repercuſſionem radiorum etſi debiliorem, necnon halitus terreſtres,eſt minùs frigida,quàm ſuperior, vbi niues gignuntur.

At ęſtiuo tempore aer infimus in ſpatio inter A B,& C D admodùm expanditur, vnde cogitur tranſcendere peripheriam C D,& per conſequens ſuprà dorſum ſuum, vt ita dicam, ſuſtinens pondus regionis mediæ, hanc ſuperiùs protrahit, impellitque. Verùm quia aeris indoles eſt, vt partes habeat compreſſiles, & complicatiles, quod non habent aqua, aliaque huiuſmodi fluida; aer ille ſuperior pondere ſuo obſiſtens dicto impulſui inferioris aeris illum ſurſum protrahentis, neceſſe eſt, quòd contrahatur in ſua craſſitie, hoc eſt fiat denſior, vt vides in ſecunda figura, vbi aer inferior inter A B,& C D in amplius ſpatium extenſus ſurſum protraxit aerem ſuperiorem ſuprà ſitum, vbi priùs erat peripheria C D; Verùm ille ob dictam compreſſibilitatem, ſeu complicabilitatem ſuarum partium, eſto totus ſit eleuatior, tamen in minus ſpatium, nempè inter C D, & E F huius ſecundæ figuræ eſt contractum, vrgente ſcilicet

hinc

hinc grauitate, hinc conatu inferioris aeris raritate sua eum sursum impellentis.

Ecce ergo, vt quid æstiuo tempore aucta raritate inferioris aeris, aucta sit densitas in superiore, & per consequens vis pressiua in cylindro. Rursus vis hæc pressiua non solùm aucta est pro ratione incrementi densitatis, sed ex alio capite aucta est, scilicet, quia cum aer ille superior sit præfato modo violenter contractus, & in arctius spatium redactum, quàm eius natura patitur, vi sua elastica etiam, aerem premit, à quo premitur ipse. Igitur patet veritas Propositionis.

Liquet ergo solutio primæ difficultatis, h. e. primi phęnomeni, cur videlicet parùm, vel nihil discriminis sit in ascensu, vel descensu Mercurij in fistula ratione diuersorum temporum anni, puta æstatis, & hyemis, etsi tanta sit differentia raritatis in inferiore aere, quia quantum vis pressiuæ in hoc deperditur, ferè tantumdem acquiritur in superiore; nam etsi omninò tantumdem non acquiratur in eo densitatis, quantum raritatis acquiritur in inferiore, vt patet ex positis figuris, factoque discursu, quia totus aer superior ad elatiorem situm transfertur; tamen defectum vis pressiuæ ex hac causa prodeuntis supplet vis pressiua ratione vis elasticæ, vt explicauimus.

Modò accedamus ad solutionem difficultatis secundi phęnomeni.

Prænotandum, quòd etsi ferè nulla sit differentia vis pressiuæ aeris absolutè loquendo in totali eius cylindro ratione diuersi temporis anni, puta æstatis, & hyemis, propter rationes expositas meo videri satis euidentes, ac perspicuas; est tamen sensibilis differentia ratione diuersi aeris status, siue in eodem, siue diuersis anni temporibus contingentis; & generaliter loquendo vis pressiua maior serenitatis tempore, præsertim flante Borea, & diuturnæ, secùs tempore nubiloso, pluuiosoque, præsertim flante Austro, h. e. in calida, & hu-

mida aeris constitutione.

Prænotandum secundò, cum non omni tempore sereno æqualis sit dicta vis pressiua, neque omni tempore nubiloso, pluuiosoque, constat ex ephemeride D. Ramazzini nonnunquam euenisse, vt ferè equalis esset vis pressiua in aere temporibus nonnullis serenis, ac nubilosis, pluuiosisue; imò aliquando in his maiorem, quàm in illis, quod præsertim accidit nonnullis diebus mensis Decembris, quibus in tempestate nubilosa, & pluuiosa, cum admiratione obseruatoris, Mercurius in fistula ad summam altitudinem deuenerat.

TERTIA PROPOSITIO. Omnes præfatas anomalias parit varius aeris status contingens ratione variæ commixtionis exhalationum, & vaporum.

Hæc Propositio (quæ est generica) nullam, vt mihi videtur, habet difficultatem, satisque euidens est, cum dictæ anomaliæ non oriantur ex diuersa efficacia Solarium radiorum.

QUARTA PROPOSITIO. Maior raritas, & leuitas totalis cylindri aerei generaliter contingens tempore nubiloso, pluuiosoque oritur ex calore, & consequente partium distractione, quam causant vapores, & exhalationes, vel in vtraque aeris regione, vel saltem media.

Probatur, & explicatur; quia corpuscula exhalationum, præsertim copiosè è terra, & aqua prodeuntium intrà aerem recepta non modicam ferè in eo causant agitationem, eòque magis, quò lucta est inter partes heterogeneas; atqui ex istâ agitatione, quæ est calor, secundùm Recentiorum hypothesim, vel est cum calore coniuncta in aliorum hypothesi, sequitur distractio ipsarum partium inuicem, ergo & aeris expansio. Quod confirmatur ex experientijs allatis à D. Boccabadato, de quibus suprà.

Obijcies, etiamsi vtriusque regionis aer rarior fiat exhalationibus, non ideò totalis cylindrus fieret rarior, quia quan-

quantum aer totalis infimæ, & mediæ regionis rarefit, & quantum vis pressiuæ hac ratione amitteret, tantumdem acquireret aer superior, nempè tertiæ regionis, idque propter rationes suprà expositas.

Resp. aerem eum superiorem non esse adeò grauem, densumque, ac est aer mediæ regionis, idcircò non æquè obsisteret impulsui aeris mediæ regionis aliqualiter sese expandentis, ac iste obsistit impulsui aeris infimæ regionis, & sic faciliùs, & cum minore sui contractione sursum protrahitur aer ille superior; hinc in hoc casu non tantumdem vis pressiuæ acquiritur in superiore aere, quantum deperditur in inferiore.

Dixi, saltem in media regione, vbi dictæ exhalationes coaceruantur, colliguntur que, quia si eueniat, quòd aer inferior fiat densior in tali nubilosa, pluuiosaque constitutione propter diminutum calorem Solis, quod sæpè contingit æstate, aer superior mediæ regionis duplici titulo rarior fieret, primò, quia infimi imminuta raritate, à qua premitur, nonnihil expanderetur, quod liquet ex suprà dictis: verùm ex hoc capite quæ acquiritur raritas in superiore aere mediæ ferè nihil operatur ad minuendum pondus in totali cylindro, vt patet ex supradictis; rursus rarior fieret alio titulo propter exhalationes modo explicato, & hæc raritas faceret, quòd absolutè dici posset rarior totalis cylindrus.

Hinc redditur ratio, cur omni tempore nubiloso non sit æqualis vis pressiua in aere, nam id ex duplici causa oriri potest, primùm ratione diuersitatis ipsarum exhalationum, quæ parem non causant agitationem, & consequenter distractionem, maiorem enim causant calidiores, quæque igneam redolent naturam. Secundò, quia cęteris paribus maior erit raritas totalis cylindri, si vtraque regio calefiat, quàm si media tantùm. Dixi si media tantùm, non autem dixi si media tantùm, vel infima tantùm; quia si hæc tantùm rarefieret ratione exhalationum, non autem media, non fieret rarior ex-

inde

inde totalis cylindrus, quia tantò fieret denſior aer mediæ regionis; ſed cùm ſit rarior media regio, non adeò vrget inferiorem, quia facilè vrget ſuperiorem, vt patet ex dictis in reſponſione ad obiectionem.

Affertur etiam ratio, cur non omni tempore ſereno ęqualis ſit vis preſſiua in aere, quia quouis tempore ſereno non deſunt exhalationes in aere, etſi in minore copia; igitur ex diuerſitate iſtarum ſiue ratione quantitatis, ſiue qualitatis, agitationiſue, præfata oritur inæqualitas.

QUINTA PROPOSITIO. Si tempore nubiloſo, pluuioſoque exhalationes, & vapores ſint in aliqua maiore copia, quàm aliàs; Vel ſint craſſioris, frigidioriſque indolis, tunc totalis cylindrus aeris non minùs premit Mercurium, quàm aliquibus temporibus ſerenis.

Probatur, quia in ea maiore copia occupare poſſunt taliter aeris intercepta ſpatia, vt agitatio, aliàs eueniens, impediatur, & per conſequens diſtractio non ſit maior, quàm aliquibus temporibus ſerenis. Similiter id euenire poteſt ratione craſſioris, frigidæque indolis exhalationum; ergo in talibus caſibus non erit in cylindro aeris minor vis preſſiua, quàm illis temporibus ſerenis.

Corollarium primum. Ratione ſecundæ con ditionis ſequitur illud euenire temporibus nubiloſis, pluuioſiſue flantibus ventis Borealibus, tunc enim exhalationes craſſiores ſunt, frigidioreſque.

Corollarium ſecundum. Concurrente vtraque conditione, euenire poteſt, quòd tempore nubiloſo, aut pluuioſo maior ſit vis preſſiua in aere, quàm aliquibus temporibus ſerenis; quia ſi aliquando eſt æqualis ferè, auctâ ratione dictarum conditionum fieri poteſt maior.

Dum hæc ferè ſub prælo eſſent, monuit me litteris ſuis P. D. Joſeph Maria Cigala noſtræ Religionis Vir erudititiſſimus, mihique amiciſſimus, Bononiæ (vbi ipſe moratur) modò famam percrebuiſſe, experientias Conſtantinopoli nuper factas circà Barometrum, qui-

bus obseruatum ibi ascendere Mercurium nubiloso Cœlo, descendere sereno, contrà id, quod euenit in Europa.

Id autem sumptum, deinde cognoui ex relationibus Ludouici Ferdinandi Marsilij, cuius liber affertur in Actibus Lipsiensibus *tom. 1. supplementorum pag.* 208; refert enim Bosphorum sæpiùs perflare Vulturnum, & Boream, hunc quidem vere, & autumno, illum alijs anni temporibus; Vulturnum calefacere, & languorem afferre corporibus, serenum tamen esse, Boream è contrà frigidum, & nubilosum. Cùm Vulturnus spirat, Mercurius in Barometro descendit, ascendit autem flante Borea.

Verùm horum effectuum rationem ex dictis facilè est colligere; nam cùm spirat Vulturnus ventus terrestris ex Asia, exhalationes plurimæ calidæ, & siccæ, h. e. sine vaporibus deferuntur, his autem rarefit aer totus, totalisque cylindrus, magis etiam, quàm fieret cum vaporibus, vnde in Barometro Mercurius descendit. Huius generis ventus apud nos vel nunquam, vel rarissimè euenit, cum à regionibus terrestribus calidis, amplisque, Mari separemur, vnde æqualis expansio in aere nusquam apud nos erit. At flante Borea, ab Euxino, locisque humidis, frigidisque, vaporum congeries defertur, vnde necesse est expansionem minui, imò ob frigus vaporum non modicam fieri densitatem, vt patet ex quinta Propositione, & duobus Corollarijs.

CAPUT QUADRAGESIMUM PRIMUM.

De Aquarum motibus, vbi etiam de origine Fontium.

EXpensis aeris motibus, tempus est, vt ad aquarum motus calamum conuertamus. De motibus Maris, quæ à ventis pendent hîc non agimus, etsi admodum considerabiles sint, qui à ventis statis pendent, ij

ete-

etenim, cum de ventis ageremus, ſatis expoſiti ſunt; & ſicut illi à ventis fiunt, ita etiam viciſſim vẽtis ipſis momentum addunt. Neque etiam de motu Oceani à polis verſus Zonam mediam, quia in explicatione ventorum oportuit hunc motum exponere ad illorum intelligẽtiam neceſſarium. Verum hîc agimus de allijs motibus aquarum; & Primò de motu reciproco Maris per ſenas ferè horas Lunares, qui fluxus, & refluxus nuncupari ſolet, necnon Maris æſtus.

Huius cauſæ inueſtigatio maximi habetur à Phyſiologis, & mirum, quantum hæc res eorum defatigauerit ingenia, adeò, vt eleganter dixerit Cauſinus fluxum, & refluxum Maris ſepulchrum eſſe humanæ curioſitatis.

Tot ſunt varietates marini æſtus pro varietate locorum, ſiue ſpectes horam affluxus, aut refluxus, ſiue durationem affluxus, aut refluxus, dum alibi maius eſt tempus affluxus, quàm refluxus, vt ad oſtium Garumnæ, & ad Portum Machaum Chinæ, alibi è contrà maius eſt tempus refluxus, vt ad oſtiũ Zenegę fluminis, quod eſt ramus Nigri, & ad oſtia trium fluminum Canadæ; alibi non per ſenas horas, ſed per duodenas eſt tum affluxus, tum refluxus, vt ad oſtium fluminis Menan in Regno Siamenſi ex relatu Gallorum, qui ea loca perrexerunt; ſiue ſpectes magnitudinem æſtus, dum alibi exiguus eſt, vt in Mari Mediterraneo, (excepta extremitate ſinus Adriatici, vbi Venetiæ, & vicina loca,) in Mari Baltico, in ſinu Mexicano, qui quoddam Mediterraneum eſt Mare; alibi mediocris, alibi maximus vt in Anglia, & Belgio, & plurimis alijs locis Oceani; ſiue ſpectes violentiam, qua intra parcas horas fluit, & refluit Mare, vt ad littus Cambaiæ, vbi binis horis tam rapidè fluit Oceanus, vt leucas 30. occupet, & totidem horis ſumma pernicitate refluat; ſiue ſpectes profunditatem maiorem, vel minorem æſtuantis aquę, ſiue ſpectes alia quæuis accidentia, vt ea omnia narrare nimis prolixa res foret, & videre poteris apud Hydrographiæ ſcriptores.

Ex hiſtoria fluxus, & refluxus aduerto in littoribus tum Europæ, tum Africæ, quæ patentem ſpectant Oceanũ horam maximi incrementi eſſe ferè poſt horas tres, vel quattuor à tranſitu Lunę per Meridianũ illorum, cum reſpectu eorũdem Oceanus collocetur ad Occidentem. Similiter euenit in ora Americę meridionalis,quę alluitur ab Oceano, quem vocant del Zur, qui item collocatur ad Occidentem reſpectu eiuſdem oræ. In littoribus verò Americæ, quæ reſpiciunt Orientem, & opponuntur littoribus Europæ, & Africæ, reſpectu quorum Oceanus collocatur ad Orientem maximum incremẽtum eſt, cùm Luna eſt circà Meridianum illorum, vel poſt vnam horam à tranſitu per Meridianum. Itaque, cum in oris Africæ, & Europæ tempus affluxus, & incrementi Maris tardiùs contingat,quia Mare collocatur ad Occidentem, è contrà in oris oppoſitis Americæ maturiùs, cum Mare collocetur ad Orientem, colligitur regulariter, & in aperto Oceano maximam intumeſcentiam, & æſtum euenire poſt horas circiter duas à tranſitu Lunæ per Meridianum.

Tunc autem Lunæ influentiam eſſe in ſummo vigore quoad ipſius diurnam reuolutionem, facilè percipiemus, ſi conſideremus paritatem Solaris influentię, etenim diurnus calor non eſt in ſummo gradu in ipſo meridie, ſed ſecunda circiter hora poſt meridiem, quia materia iam diſpoſita vlteriùs etiam ab agente afficitur, etiamſi illius vires aliquantulùm imminuantur, donec notabilitèr diminutis, effectus in materiam etiam diſpoſita, minuatur. Et propter eamdem rationem in ſpatio annuo non fit ſummus calor in ipſo ſolſtitio æſtiuo, ſed ferè vno menſe ſaltem poſt illud.

Verùm difficile illud videtur, cur vniuerſaliter non per duodenas horas fiat affluxus, & intumeſcentia Maris, & per totidem refluxus, & detumeſcentia, cum Lunæ acceſſus, & receſſus ſecundum eius diurnam reuolutionem fiant ſinguli per duodenas horas.

Sed

Sed priùs ad huius dubij solutionem, videndum de causa formali huius intumesceutiæ Maris, an scilicet fiat per accessum nouæ aquæ, aut alterius nouæ materiæ, an per rarefactionem, seu maiorem extensionem localem eiusdem aquæ quoad substantiam non auctæ.

Fieri per accessum nouæ materiæ, siue aquæ, siue alterius rei, non est verisimile, vnde enim hæc noua materia aduenit, quem deserit locum? Puto æstum esse veram salsi humoris intumescentiam, quæ per eiusdem rarefactionem fit, quocircà propter eius phęnomena benè infert Ricciolus lib. 10. cap. 4. Geograph. Refor. motum Maris non esse merum accessum, & recessum, & mereri potiùs nomen æstus, quàm fluxus, & refluxus, cuius oppositum verificaretur, si fieret per meram additionem aquæ, & non per quamdam Maris ebullitionem, quæ æstus dicitur.

Ut autem res hæc percipiatur, sanguinei humoris systema mente recolendum, eiusque efferuescentia in febribus; æstus enim sanguinis, qui fit in febribus oritur à quodam fermento latente intrà massam sanguineam, quod ferè vna vice spatio diei naturalis in actum exit, eademque vel parùm diuersa ingruit hora; quare Sol diurno suo motu concurrit quidem ad paroxysmum, sed potiùs tanquam occasionalis causa, cum principalis causa sit internè in corpore animalis, atque in ipsomet sanguine; vnde cùm variatur hora paroxysmi, vt sæpè fit, id à variatione principalis, & internæ eius causæ proficiscitur.

Itaque analogiâ ista facilè percipitur, quomodo in aqua salsa esse possit fermentum, quod eius æstum causet ei occasione data à diurno Lunæ motu, quodque vniuersaliter non vnâ tantùm vice, sed duabus vicibus spatio vnius diurnæ reuolutionis effectum suum exerat distantibus inuicem paroxysmis ęquali interuallo. Quod autem Luna hâc in re se habeat tanquam causa minùs principalis, & occasioualis, ex eo apparet, quòd licet regula-

gulariter Maris intumeſcentia vigeat, cùm Lunæ influxus validior eſt, & in medio interuallo; nihilominùs pluribus in locis hæc regula fallit, licet vbique æſtuum diurna periodus, tempori diurnæ reuolutionis Lunæ reſpondeat.

Diluendæ remanent obiectiones, quæ huic noſtræ ſententiæ opponi ſolent; & primò rarefactio, ſeu fermentatio aquæ marinæ ſine calore fieri non deberet, verùm cùm fit æſtus Maris nullus calor deprehenditur in eius aqua plùs, quàm anteà; ergo non videtur, æſtum Maris fieri per rarefactionem, &c. Secundò ſi aqua Maris in æſtu eſſet rarefacta, eſſet etiam leuior, ergo tunc Naues deberent in ea plus mergi, quod experientiæ repugnat. Tertiò cùm aqua incaleſcit etiam multùm, parùm & ferè nihil rareſcit manens in formâ aquæ, ſed rareſcit quatenùs in vapores reſoluitur, à quibus etiam tumor ille oritur, qui in aqua ebulliente conſpicitur.

Ad primam opiectionem reſpondetur, verum eſſe noſtra hypotheſi data, æſtum Maris non fieri abſque eo quòd eius aqua nonnihil incaleſcat, tamen calor non debet efficienter concurrere ad hunc effectum, ſed potiùs formaliter, quatenùs motus expanſiuus eſt ipſe calor iuxtà recentiorum Phyſicorum ſententiam; at calor ſenſum noſtrum afficere non poteſt, niſi ſit tantus, qui cum calore noſtri ſenſorij proportionem habeat, ſi non exuperantiæ, aut etiam æqualitatis, ſaltem non valde hac inferiorem; calor autem marinæ aquæ, etſi in æſtu ſit auctus, ad præfatum gradum non peruenit, huius ſignum eſt extenſio localis, quam acquiſiuit aqua, quæ licet abſolutè ſit notabilis, quia ingens eſt quantitas materiæ aquæ marinæ, quæ æſtum patitur, tamen exigua eſt, & inſenſibilis ſi conſideretur ſeorſim in partibus aquæ, quæ à noſtro corpore, & ſenſu ſunt contrectabiles, nam accipe in æſtu tantam aquæ quantitatem, quanta capere poteſt in magno aliquo vaſe, certè rarefactio, quam iſta aqua paſſa eſt, admodùm exigua

eſt, & inſenſibilis, ſicut hæc ipſa aquæ quantitas eſt inſenſibilis relatè ad totam aquam Maris, quæ æſtuat, & cuius eſt minima particula. Adhoc autem, vt à noſtro ſenſu perciperetur calor auctus, debuiſſet hæc aqua multò plus rarefieri, imo taliter, vt in vapores etiam reſoluetur, quod videmus etiam in aquis putealibus hyeme, etiamſi illæ vix tepidæ à noſtro ſenſu reputentur.

Ad ſecundam. Pars aquæ à Naui loco pulſa, quæ mole æqualis eſt parti immerſæ æquiponderat toti Naui, vt patet ex doctrinâ eorum, quæ merguntur in aquis; ad hoc autem vt Nauis magis immergatur ſenſibiliter, debet etiam ſenſibiliter augeri moles, ſeu extenſio localis aquæ pulſæ, quæ æqualis eſſe debet parti immerſæ iam maiori, quæque debet æquiponderare toti Naui, igitur debet ſenſibiliter rarefieri, hoc enim idem eſt, ac ſenſibiliter mole augeri; verùm vt dicebam in reſponſione ad primam obiectionem pars aquæ æqualis mole toti Naui, nedum parti eius, inſenſibiliter aucta eſt, & rarefacta eſt in æſtu; hinc mirum non erit Naues, in ſummo æſtu etiam, magis non immergi ſenſibiliter.

Ad tertiam obiectionem: rarefactio aquę marinæ in æſtu non eſt ſimplex rarefactio, quæ fiat ope caloris efficienter, ſed eſt quædam fermentatio ex interno fermento proficiſcens, qua aquæ particulæ in maiorem motum concitantur, atque inuicem magis ſeiunctæ extenſionem augent totius aquæ; rarefactio verò, quæ à calore fit eſt actio vehementior, qua particulæ ita comouentur, atque inuicem ſeiunguntur, vt cum aere ìpſo commixtæ per ipſum deferantur, & ita ſpeciem gerunt vaporum, quod percipies, ſi conſideres, quomodo agitatione pulueris atomi per aerem non diſſimiliter attollantur. Cęterùm in hac fermentatione aquæ marinæ, ipſa etiam parùm rarefit, & inſenſibiliter, ſi accipias tantam aquæ portionem, quanta noſtræ experientiæ ſubijcitur, verùm ſenſibile euadit extenſionis augmentum

tum in tota aqua vtpotè ea, quæ ex innumeris huiuſmodi partibus coaleſcit, quarum ſingulæ parùm rareſiunt, ex pluribus enim minimis notabile aliquod exſurgit.

Præter diurnam periodum habet æſtus Maris menſtruam, quæ notabilis eſt, hæc autem diurnæ reſpondet, quatenus ſpatio vnius Lunationis æſtus duplicem habet paroxyſmum oppoſitis item interuallis, nempè circà plenilunium, & nouilunium; circà plenilunium, quia tunc Luna ſicut vberiùs lucet, ita fortiùs agit; circà nouilunium propter æqualitatem interualli inter vnum, alterumque plenilunium; ſicut enim in ſpatio diurno Mare non eſt contentum vno tantùm paroxyſmo, ſed duobus afficitur, ita quoque in menſtruo; & ſicut in diurno ſummus æſtus regulariter fit poſt tranſitum Lunæ per Meridianum, ita in menſtruo ferè exacta die plenilunij, vel nouilunij, & circà diem decimam ſeptimam, & ſecundam.

Ratio autem, qua in menſtrua periodo æſtus Sizigijs perpetuò annectatur, non ſic in diurna periodo Lunæ meridianæ, nam, vt dixi, licet regulariter altera hora poſt tranſitum Lunæ per Meridianum fiat ſummus æſtus, tamen hęc regula plurimis in locis fallit; ratio, inquam, eſt quia in menſtrua periodo multò maior eſt inæqualitas virium Lunaris influxus, quàm in diurna propter huius celeritatem, ſicut à pari multò maior eſt inæqualitas caloris in annua Solis periodo, quàm in diurna; hinc leuior eſt concurſus Lunæ ad periodum diurnam æſtus, quàm ad menſtruam, vnde eſt, quòd diurna periodus non tam firmiter ſequitur augmentum, & decrementum virium Lunaris influxus ſecundum eiuſdem Lunæ diurnam reuolutionem.

Dixeram duos eſſe paroxyſmos tam in diurna reuolutione, quàm in menſtrua; hæc tamen regula, etſi rariſſimè, fallit, quia alicubi in diurna periodo vnus tantùm paroxyſmus obſeruatur, vt ſuprà adnotaui, necnon

alicubi in menſtrua ſi verum eſt, quod Albertus Magnus tract. 2. de propor. elem. cap. 6. narrat, vbi ita ſcribit: *Inuentum eſt Mare, quod ab initio Lunæ vſque ad plenilunium accedit, & à plenilunio vſque ad perfectum Lunæ defectum recedit, faciens in vno menſe vnum tantùm acceſſum, & vnum receſſum.*

Inſuper notandum, quòd licet ferè maior ſit paroxyſmus plenilunij, quàm nouilunij; tamen quoad hoc alicubi oppoſitum euenit, refertur enim ad Indi oſtia maiora incrementa fieri in nouilunijs, quàm in plenilunijs, & inſuper in eodem Regno Guzarati Conchas, Cancros, & alia teſtacea in nouilunio ſuccoſa, & turgida eſſe, at in plenilunio exſucca, & minimè carnoſa contrà id, quod vniuerſaliter euenit. Quòd ſi hæc vera ſunt, dicendum eſt, ibi propter peculiarem aeris, locique diſpoſitionem; vel Lunam nullo pacto concurrere ad illos effectus, ad quos in alijs locis concurrit, imò potiùs eoſdem impedire, vnde fit, quòd ipſa ſilente fiant, quòdque æſtus faciliùs fiat in defectu Lunæ, & ſic alter paroxyſmus minor in plenilunio accidat, ſicut in alijs locis in nouilunio. Vel quòd eius vires aptiores ſint ad dictos effectus cauſandos cùm eſt Soli coniuncta, etſi vniuerſaliter aptiores ſint, cùm eſt plena lumine.

Sed alicubi etiam nulla, vel ferè nulla eſt menſtrua periodus, ſed tantùm diurna, vt in Yanſonio fluuio Chinæ, vt videas Naturam varietatis eſſe cupidam, neque vlli legi perpetuò ſe obſtrinxiſſe, & ſine exceptione aliqua.

Præter menſtruam periodum eſt & annua, qua vehementior ferè eſt Maris æſtus circà æquinoctia; id autem euenit propter ſtatum medium aeris inter calidum, & frigidum, qui aptior huius fermentationis actui, cùm aliàs hyeme ferè maior fieri deberet, quia Luna plena rectioribus radijs Maria hæc noſtra ferit; & verè maior eſt æſtus hyeme, quàm æſtate. Ad Inſulam Cayennam obſeruarunt Galli maiorem quidem ibi eſſe æſtum maius circà æquinoctia, at paulò maio-

rem,

rem, neque tantam esse differentiam, sicut in Oceano Gallico; ratio, cur ibi sit aliquantulò maior æstus circà æquinoctia, est, quia Luna tunc vicinior est vertici, cum illius Insulæ latitudo borealis sit grad. 5. Cęterùm ibi status aeris quoad calorem, & frigus non variatur ad diuersitatem æstuum causandam, sicut in nostris Maribus circà Europam.

Diuersitatum omnium, quæ circà Maris æstum contingunt diuersis in locis ratio petenda ex varijs locorum dispositionibus, aeris, & aquæ. Hoc tantùm adnoto in Mediterraneis Maribus æstum esse exiguum, quia aqua hinc inde à terris circumsepta terrestribus succis imbuitur, necnon aquis dulcibus diluitur, quo fit, vt vix habeat aliquid fermenti illius, quod æstus paroxysmos causet; & licet in Oceano propè magnorum etiam fluminum ostia, magnus sit fluxus, & refluxus, prouenit is ex æstu, qui in amplo Mari factus, fluxum, & refluxum aquæ causat ad remotas vsque oras deriuatum. Hinc in Mari Mediterraneo experimur æstus fieri sensibiliores, vbi latior est Maris portio, minusque Insulis impedita, quare in Chalcidico freto, seu Negroponti à nuperis obseruatoribus notatum est fieri fluxum, cùm aqua decurrit versus Insulas Arcipelagi; è contrà refluxum, cùm decurrit versus Thessaliam, quod signum est intumescentiam, à qua fluxus ille oritur, fieri in liberiore parte Arcipelagi, & parentiore, quæ respectu Insulæ Negroponti est inter Boream, & Orientem.

Maximum Maris incrementum, quod in toto Mediterraneo contingat, fit in extrema parte Sinus Adriatici, vbi sunt Venetiæ, cuius ratio est, quia dum fit æstus in amplissima parte Maris Mediterranei, quæ collocatur contrà fauces Adriatici aqua defluit per ipsum Adriaticum figuræ oblongæ tanquam per canalem, cum autem illius dicta extremitas concludatur littore, cogitur aqua ascendere, atque illud occupare donec imminuto æstu denuò relabatur subsidatque.

In freto Siculo, ex duobus Maribus hinc inde fluit aqua, dum vtrumque æstum patitur, & tunc ex occursu contrariorum fluxuum in medio canalis fiunt in aqua tumores instar ebullientis aquæ, & vortices, donec aqua ex altera parte euoluta contrarium aquæ cursum superet.

Quoad cęteros Maris motus pręter fluxum, & refluxum, est motus generalis ab Ortu in Occasum; & deinde motus Currentium, qui varij sunt varijs in locis, aut sitibus: Motus generalis ab Ortu in Occasum à ventis pendet, quod patet ex eo, quòd ibi viget, vbi regnant venti orientales, qui si quandoque per accidens cessant, nihilominùs perseuerat motus aquæ in Occasum ex impetu semel impresso. Motus currentium pendent à varia habitudine fundi Maris, aut eius decliuitate; sicut cùm in aliquod Mare plura Flumina se exonerant, fluit aqua ex illo in alias partes, vbi tot Flumina non sunt, vt v. g. Mare Euxinum, in quod Flumina multum limi deuexerunt, & propterea minùs profundum est, exonerat se per Bosphorum Thracium in Propontidem, & hæc per Hellespontum in Ægeum Mare; hoc autem in Mediterraneum ita simpliciter dictum, & deinde per subterraneos meatus aliò delabitur aqua, vt testatur motus eius versus Ægyptum, & Palestinam.

Quod attinet ad motum aquarum ad præbendam originem Fontibus, seu ad perpetuandum Fluminum cursum, præter eam aquæ portionem, quæ à pluuijs, & à liquefactis niuibus subministratur, etiam ex subterranea abysso per terræ meatus sursum fertur aqua; verùm quæritur quonam artificio motus iste peragitur, qui aliàs grauitati aquæ est contrarius; rursus, cum tandem à Mari aqua ista ascendens traducatur, quare non sit salsa, & quomodo à sale liberetur.

Respondetur, Naturam alio artificio hîc non vti ad causandum ascensum aquæ, quàm quo vtitur aliàs ad causandum eiusdem aquæ descensum; sicut itaque descensus

ſus oritur intrinſecè ab ipſa forma, vel natura aquæ, quatenus ipſa eſt pars totalis formæ Geocoſmi, ad cuius bonum ſpectat ille deſcenſus, ita quoque aſcenſus præfatus, qui non minùs ad œconomiam pertinet Geocoſmi.

Quòd ſi fortè obijcias in corpore animato motum ſanguinis, & humorum ſurſum fieri per aliquod extrinſecum, aut beneficio mechaniſmi. Reſp. eſſe diſparitatem, quia in corpore animato materia eſt ipſum corpus elementare proprijs qualitatibus præditum, quibus obſtare debet Anima, vt propriam materiam ſibi ſubijciat, propriaſque exerceat functiones, idcircò mechaniſmis vtitur, quia hîc natura contrà aliam naturam agit, ſicut in artificialibus ars contrà naturam. Verùm corpus elementare nullum aliud corpus ſupponit pro materia, idcircò non indiget opificio aliquo, vt alienum corpus ſibi ſubijciat, eiuſque vincat qualitates, motuſque.

Itaque hinc eſt, quòd aqua incluſa in canaliculo, vel meatibus quibuſcumque intrà corpus ſiccum ſuprà æquilibrium ſuum aſcendat, quod habet extrà in libero aere.

Quoad ſalis depoſitionem facilè occurritur dicendo id fieri, vel percolatione intrà ſubterraneos meatus; vel certè quòd tantùm aſcendat aquæ portio ſubſidente ſale, ad complendam circulationem aquarum, quâ illæ per flumina Mari acceſſerunt ſine ſale.

CAPUT QUADRAGESIMUM SECUNDUM.

De Cœleſti Influxu.

CUm motus fluidorum, quæ in hoc Geocoſmo ſunt maxima ex parte à Cœleſti influxu pendeant, vt ex dictis liquet; poſtquam de illis dixerimus, rei pondus, ac dignitas expoſtulat, vt de Cœleſti influxu. Inter corpora Cœleſtia manifeſtiſſimus omnium eſt Solis

influxus, cuius radij calorem producunt notabilem; idcircò de Solis influentia primùm agere debemus.

Sol accessu, & recessu spatio diei naturalis varietatem efficit caloris, qualis ea est, quam interdiu, noctuque sentimus. Sed potissima est mutatio caloris, quę in anno tropico fit propter annuum eiusdem Solis accessum, & recessum, hinc temporum oritur distinctio Italicè, *delle stagioni.* Hæc autem caloris inæqualitas certè magna est in nostris Climatibus tum propter notabilem dierum, & noctium inęqualitatem, tum propter inæqualitatem angulorum, quos cum superficie terræ faciunt radij Solares, ex qua fit, inæqualem admodum esse intensionem reflexi luminis, aut illustrationis ipsius terræ, vnde par caloris inæqualitas proficiscitur.

In spatio inter tropicos tanta non est gradus caloris diuersitas diuersis anni temporibus, ac remotioribus locis à linea æquinoctiali; & hoc, tum quia ibi vel nulla est inæqualitas dierum, & noctium, vel parua; tum quia Solis distantia à vertice tantam diuersitatem non suscipit, quod præsertim euenit sub linea æquinoctiali, vbi hæc diuersitas non transcendit grad. 23. $\frac{1}{2}$, & par est distantia à vertice vtriusque solstitij. Porrò vbi Sol humilior est, & deinde attollitur fit maior mutatio intensionis luminis ratione obliquitatis radiorum incidentium in terræ superficiem, quàm vbi altus est, & deinde æquè attollitur, vt patet ex Geometria.

Hinc est, quòd in ijs regionibus nulla est hyems, florentque perpetuò Arbores, & parua temporum diuersitas quoad calorem, & frigus. Nihilominùs ibi est temporum diuersitas quoad serenitatem, & pluuias, quæ etiam calorem minuunt, vocantque incolæ hyemem tempus pluuiarum. Diuersitas, quæ ibi inest efficaciæ Solis in diuersis anni partibus pro diuersa regionum dispositione prętatam tempestatum facit diuersitatem; & ferè cùm validior est Solis influentia propter rectiores radios, cumque alias intensissimus esse deberet calor, tanta va-

tà vaporum copia eleuatur ex Mari, & aquis, quę Naturæ prouidentia ibi sunt, vt cum dissolui alio pacto non possint, in copiosos imbres defluunt.

In Regno Siami ad latitudinem borealem grad. 14. & circiter, ex relatu P. Beze Societatis Iesu, mensibus Martio, Aprili, & Maio viget serenitas cum calore, sed Iunius, Iulius, Augustus, & September menses sunt pluuiarum. Horum ratio est, quia pluuię incipiũt cùm calor ad quemdam summum gradum deuenerit, tunc enim tanta vaporum copia aggesta est, vt non ampliùs queant dissolui, nisi in nubes, & pluuias cogantur; id enim fit mense Iunio, quo tempore licet iam Sol transierit verticem horum locorum, tamen quia adhuc etiam parùm distat ab eodem, & dies nonnihil aucti, idcircò calor incrementum potiùs sumpsit, quod mirum non videbitur, si animaduertatur quòd apud nos calor augetur post solstitium æstiuum, etiamsi Sol aliquantò remotior factus sit à vertice nostro, & simul aliquantò breuiores facti sint dies. Pluuiosa autem tempestas perseuerat vsquequò Sol adeò à vertice recesserit, vt cum eius efficaciâ, etiam vaporum copia sit imminuta. Serenitas denuò inducitur mẽsibus Octobri, Nouembri, & Decembri, sed cum calore, quia tunc Solis distantia à vertice non est magna, sicut in nostris Climatibus, diesque longiores, quàm nostri. Mox Ianuario, & Februario succedit serenitas cum aliquo frigore propter ventos ex locis terrestribus frigidis spirãtes; tunc enim mediterranea loca Asiæ, & montuosa niuibus, & glacie abundant, vnde huiusmodi ventis materiam subministratur.

Goæ, & vicinis locis in pari latitudine eædem circiter temporum vices. At in Costa Coromandelis, quæ respicit Sinum Bengalensem insignis est calor mensibus Iunio, & Iulio, quia propter regionem illam arenosam, & sicciorem, tardiùs adunantur vapores, sed ex soli indole igneę prodeunt exhalationes calidos flatus causantes,

tes. Eam interſecant Indiæ Peninſulam Gatis iuga, quæ obſtant, ne vapores delati à ventis Occidentalibus dictis duobus menſibus, ad latus oppoſitum, & Orientale Peninſulæ ferantur, ſed citrà ipſa in nubes, & pluuias coguntur.

Malaccæ, & apud Sumatram ſæpè pluit etiam extra tempus pluuiarum propter loci diſpoſitionem, qua pluuijs copioſa ſuppeditatur materia, necnõ coruſcationibus, & tonitruis.

Nimis prolixus eſſem, ſi quæ narrantur de varijs locis intrà tropicos quoad tempora ſerenitatis, & pluuiarum, affectionumque variarum, afferrem. Hoc vnum adnoto, quòd calor auctus imbres cauſat, & quòd diuerſitas locorum, & Montium ſitus, aliæque circumſtantiæ ex parte ſubiectorum diuerſitatem facit; & ſępè euenit, quòd in locis montanis ſit ſerenitas, in planis autem, & humilibus ſit tempus pluuiarum, è contrà in montanis pluat, cùm ſit ſerenitas in planis; citrà Montes ſit vna aeris conſtitutio, vltrà ſit oppoſita.

In ſpatio inter tropicos, vbi celſa ſunt Montium iuga, niuibus illi obteguntur, ſicut in America Montes Andes, præſertim circà vrbem Quito in Peruuia, vnde frigus viget in locis mediterraneis Americæ. Verùm in ſuperiore Æthiopia, ſeu Abaſſia, etſi ſit frigus, & glacies, nihil tamen de niuibus narratur, quod oritur ex peculiari locorum indole. Poſt ſolſtitium æſtiuum copiosè pluit in Mõtibus Æthiophiæ, vnde defluit Nilus; hinc eſt hunc fluuium exundare in Ægypto, vbi tunc ſiccitas magna viget; eodemque tempore exundat Niger fluuius, qui ex regionibus effluit ſub eodem Climate existentibus.

Sed quæres, cur montana loca ſint adeò frigida relatè ad Valles, & ad plana.

Ratio eſt propter Montium ipſorum conuexitatem, qua radij Solis diſperguntur; & Sol diuerſis diei partibus diuerſas eorum ſuperficies illuſtrat, vnde in nulla ipſa-

rum calor inualeſcere poteſt; quod ſecus euenit in planitiebus, & Vallibus, vbi radij magis vniuntur, vt in concauis reflectentibus accidit, & plana ſuperficies tota die Soli exponitur; ceterùm in Montibus ipſis eſt diuerſitas ſecundum quòd loca magis, minuſue Soli ſunt expoſita. Alia aſſignari poteſt ratio, quia ex Montibus exeant exhalationes halinitroſæ; propter copiam halinitri iudicauit P. Verbeſt Ieſuita enaſci frigus, quod etiam æſtiuo tempore ingruit in Tartaria Chinæ finitima. In China etiam magna frigora hyemis tempore ſentiuntur, obſeruatum enim eſt ibi ad latitudinem grad 30. fuiſſe maius frigus, quàm in Flandria; & hoc propter niuoſa iuga in mediterraneis illis poſita; ceterum æſtiuo tempore hæc regio admodùm calida eſt.

Vbi notandum mediterranea loca hyeme frigidiora eſſe, quam maritima; æſtate verò, ſicut in regionibus calidis ſemper, calidiora vniuerſaliter ſunt terreſtria loca, quàm maritima, vndè hæc illis temperatiora ſunt, ratio eſt, quia in locis terreſtribus maior eſt luminis reflexio, ideòque æſtate admodùm incaleſcunt, hyeme verò frigeſcunt propter niues, & glacies, in Montibus ſtabulantes; tum quia in locis maritimis magis dominantur venti propter vapores, qui ex aqua attolluntur, qui calorem temperant, & hyeme tepidi ſunt relatè ad ventos terreſtres, qui ex niuibus oriuntur.

Extrà tropicos, maior, vt dictum eſt, eſt diuerſitas caloris, ac proinde ibi diſtinguuntur hyems, & æſtas non pluuia, & ſerenitate, ſed calore, & frigore; verùm propter diuerſas, vel diſpoſitiones locorũ, vel obliquitates Sphęræ, alibi hyems eſt frigidior, & ſiccior, vt in Moſcouia, alibi humidior, vt ſæpè in Italia. Cur autem hîc tempora ſerenitatis, & pluuiarum fixa non ſint, ſicut in Zona torrida; ratio petenda à diuerſa tum modificatione, tum intenſione caloris; nam cùm apud nos intenſus eſt calor, vt æſtiuo tempore, eius progreſſus in ſpatio diurno diuerſus eſt ab eo, qui fit, vbi rectior eſt

Sphę-

Sphęra, etenim apud nos, seu in Sphęra obliqua Sol sensim attollitur super horizontem, & diutiùs moratur super terram; hinc eadem caloris modificatio esse non potest cum ea, quæ fit in Zona torrida, vnde effectus quoque meteorologici ijdem esse nequeunt.

Quod attinet ad influxum cęterorum Astrorum, in primis Lunam reflexo suo lumine calorem producere non est dubitandum, etsi ille eam intensionem non assequatur, vt sensus nostros moueat; hinc plenilunij noctes tepidiores docuit etiam Aristoteles, quod quidem intelligendum est, cęteris paribus. Sed præter calorem alium esse influxum Lunæ conuincitur ex effectibus eiusdem; nam, quòd testacea animalia succosa sint, & turgida circà plenilunium, secus Luna silente; rursus quòd cerebrum ipsum humanum patiatur incrementa, & decrementa secundum Lunæ phases, &c. refundi non potest in calorem, in quo videtur errasse Aristotelem, nam sępè euenit quòd noctes plenilunij frigidiores noctibus interlunij, & nihilominus non variantur prædicti effectus, ergo signum est à calore, & frigore ipsos non pendere, sed ab alterius generis qualitate.

Insuper influxus, quo Luna concurrit ad causandum Maris æstum non est caloris, quandoquidem calor patitur varias vices ratione temporum, ventorum, & halituum qui è terra, vel aqua attolluntur, quas tamen ęstus maris non sequitur, sed pręcisè sequitur Lunæ motum; ergò concurrit ad causandum Maris æstum alia influentia, quàm caloris.

Porrò huius influentiæ, aut qualitatis vehiculum esse lumen ex eo patet, quòd secundum Lunæ phases præfati fiunt effectus, & secundum quòd Luna est lumine plena, etiam tantò validius influit; oportet igitur lumen Solis, quatenus à Lunari corpore reflectitur qualitate quadam, & vt ita dicam, tinctura imbui, aut subtilissimas particulas inde secum deferre, & sic huiusmodi influentia, sublunaria corpora taliter afficiuntur iuxtà

ipſorum diſpoſitionem, & capacitatem.

Neque obſtat, quòd alicubi ea fiant, Lunâ lumine vacua, quæ alibi fiunt circà plenilunium, nam ratione peculiaris diſpoſitionis locorum, & ſubiectorum alicubi virtus Lunæ debilior ea efficit, quę alibi fortior, quod mirum non eſt, ſiquidem etiam Sol ſub eodem Climate, eâdemque efficaciâ ſæpè diuerſitatem, imò & contrarietatem effectuum cauſat ratione diuerſæ habitudinis, ſeu diſpoſitionis locorum, dum ijſdem menſibus ibi ſerenitatem, alibi pluuias gignit.

Lunam influentia ſua concurrere ad meteora, aeriſque conſtitutiones etiam vulgo notum eſt, dum ſecundum mutationes Lunaris luminis, aeris ſtatus quoque varias patitur vices; hoc tamen aduertendum effectuum determinationes pendere à varia habitudine, & diſpoſitione aeris, cauſarumque ſublunarium, quæ diuerſo modo ſe habent in diuerſis lunationibus, aut anni temporibus, vnde in diſtinctis lunationibus, aut temporibus diuerſæ contingunt tempeſtates.

Notatur à nautis, & agricolis dies quarta, aut quinta à nouilunio, & de ſtatu aeris tunc exiſtente conijciunt ſtatum non abſimilem totius lunationis; neque ratio abnuit, quia tunc Luna incipit lumen ſuum notabiliùs effundere, vnde aerem commouet ad hunc, vel illum ſtatum iuxtà diſpoſitionem tunc in eo repertam; quare quænam ſit huiuſmodi diſpoſitio tunc cognoſcitur, vnde prodit dictum illud: *Quarta, quinta qualis tota Luna talis*, h. e. Quarta, vel quinta dies poſt nouilunium: alij dicunt; *Quarta quintæ qualis tota Luna talis*, ideſt qualis quarta hora quintæ diei h. e. centeſima hora, ſed hæc tam ſpecialis, & horaria determinatio non eſt rationabilis.

Hinc nonnullæ Nationes, quæ menſes à Luna auſpicantur, non à nouilunio, h. e. coniunctione Lunæ cum Sole, ſed à prima apparitione Lunæ veſpertinâ menſem incipiunt, quem morem modò ſequuntur Turcæ, & ſecundum

cundum

cundum aliquos etiam olim Hebrei tempore Christi. Et hæc quoad Lunæ influxum.

Quoad ceteros Planetas, & Stellas, etiam ipsas Mundum hunc sublunarem afficere pro modulo suæ lucis, non est dubitandum; & sicut de Luna diximus, Planetarum lumen proprias illorum defert qualitates. Sed propter nimiam distantiam, ac paruitatem eorum relatè ad ingens interuallum, quo à nobis separantur eorum influentia nullum parit notabilem effectum, nisi fortè vel cum Sole, & Luna, vel inuicem coniungantur, vel aliquo aspectu configurentur. Dixi, fortè, quia non est certum huiusmodi constellationes hâc pollere efficaciâ, quam illis tribuunt Astrologi; quod patet, tum quia à pluribus non conceditur, tum quia earumdem constellationum, quæ hoc, vel illo tempore redeunt, suppositi effectus sunt adeò dissimiles,& sæpè contrarij, vt propterea saltem euidens non sit eos vllo pacto à talibus constellationibus dependere; etsi dici possit eam effectuum diuersitatem earumdem constellationum seorsim consideratarum pendere à diuersa combinatione illarum cum ceteris occurentibus, à diuersa habitudine subiecti, & circumstantiarum varietate.



APPEN-

APPENDIX

PRO REFORMATIONE GEOGRAPHIÆ.

PARS PRIMA.


Eographiæ fundamenta ſunt Latitudines,& Longitudines locorum, quas Geographicas appellamus.

Quoad latitudines, quæ in ſingulis locis ex altitudinibus Solis, & Stellarum erui poſſunt, non magni ſunt errores in communibus Tabulis Geographorum, quamuis ſi exactam latitudinem inquirimus, qualem in Corographicis exprimimus, non contemnendi ſint errores Magini, aliorumque. At à Recentioribus exactiùs obſeruatæ altitudines Poli ferè abundant vno minuto propter neglectam refractionem, vt Bononiæ à Ricciolo. De exactiſſima latitudine Bononiæ, Mutinæ, Ferrariæ,& Rauennæ iam conſtat ex ijs, quæ allata ſunt Cap.33.

Quoad Longitudines multò maiores ſunt errores in communibus Tabulis, & Mappis, præſertim locorum à nobis valde diſtantium, vt Indiæ, Chinæ, &c. vbi enormia ſunt errata, ne dicam antiquorum Geographorum, ſed etiam Recentiorum, vt Sampſonij, & Du Val, quæ chartis marinis communia, quibus vſque adhuc Naucleri vſi ſunt. Exactiſſimæ longitudinum differentiæ prædictarum Ciuitatum item eodem citato Cap. eruuntur.

Errores autem iſti in veteri Geographia, prodierunt ex defectu obſeruationum, & per conſequens methodi, quæ in illis fundari debet, vndè longitudines locorum determinabant potiùs ex fallaci iudicio iter agentium, qui ob viarum obliquitatem terra, marique, locorum inter-

interualla veris maiora existimant; hi porrò excessus, cum parui sint in paruis interuallis, in magnis proportionaliter crescunt plurium additione, itaut tandem enormes fiant.

Ad locorum Longitudinum differentias inuestigandas, antiqua est methodus per phases Lunarium eclipsium. Posterioribus hisce temporibus, cum huiusmodi obseruationes frequentiùs, & exactiùs quàm olim, factæ sint, earum beneficio veterum Geographorum, eorumque tabularum errata animaduerti cęperunt, vnde de Geographia reformanda cogitari quoque cępit, quod non tantùm ad profectum scientiæ ipsius, & ad laudabilem professorum curiositatem explendam pertinet, sed etiam è re publica est, & Principium, nam hydrographicæ tabulæ, quibus Naucleri vtebantur, pluribus erratis deformatæ, sicut nauticæ arti notabile ferunt præiudicium, consequenter etiam publicæ vtilitati, quæ ad illius perfectionem consequitur.

P. Ricciolus laudabile hoc opus Geographiam reformandi assumpsit, & ad hunc finem obtinendum obseruationes plurimas, quas potuit collegit; Verùm aliquid equidem patrauit, lucemque præbuit posterioribus, ast à proposito fine multùm adhùc ipse distat, vt ex dicendis fiet manifestum.

Quod attinet ad methodum per phases Lunarium eclipsium, ex quo huiusmodi obseruationes Telescopio, atque exactiùs exequuntur Astronomi, quamuis apta sit methodus, nihilominùs propter terrenæ vmbræ in apparenti Lunæ disco incertum limitem, sensim vmbra in penumbram desinente, non est adeò exacta, vt ad minùs vnius horarij minuti error interuenire non possit, vnde quartæ partis vnius gradus, necnon tertiæ incertitudo enascitur in determinanda Longitudinis differentia; quæ quantitas exigua est in descriptionibus vniuersalibus, dum comparantur v.g. Siami vrbes cum Lutetia; verùm magna est in Corographicis, vnde apta

nequa-

nequaquam est methodus ista ad exactiores tabulas regionum describendas, puta Italiæ, Galliæ.

Post inuentionem Iouialium satellitum præsenti hoc sæculo peractam, cùm ipsorum eclipses, seu immersiones, & emersiones respectu vmbræ Iouis notari cęperunt, statim quoque animaduersum, nos fore adeptos exactiorem methodum, quàm per eclipses Lunares ad differentias longitudinum inuestigandas; sed cum ab inuentione præfata vsque ad Cassinum, eorum motus nondum perspecti fuerint, imò neque inuicem discernerentur parui illi Planetę, minimè fuit exculta hæc methodus. De ea tamen in actum deducenda cogitabatur, quare nonnulli Europæ Principes, & præsertim Hollandi, è quorum re ducebatur artis nauticæ perfectio, aptitudinem eiusdem methodi percipientes ad Longitudinum inuestigationem, Galileum, aliosque viros accerserunt, vt obseruationibus incumbentes laborarent pro tabularum motuum satellitum constructione. Verùm præclarum id opus Cassino fuit reseruatum, neque sub alterius Principis auspicijs, quam Ludouici XIV. præsentis Galliæ Regis.

Cassinus itaque Bononiæ cum moraretur in eius Archigymnasio Astronomiæ professor, innumeris obseruationibus plurimùm desudauit ad præfatum opus exantlandum; & quidem eò peruenit, quò vix sperabatur, nam anno 1668. tabulas construxit, ephemerides disposuit, vnde obseruatis immersionum, & emersionum momentis, methodus ipsa talis longitudinum differentias inuestigandi satis fęliciter coli incipiebat. Sed statim Virum hunc in Galliam acciuit Rex, optimè intelligens, ingentem sui nominis gloriam futurum esse, vt acquireret, si Astronomiam, & Geographiam promoueret, cuius exemplum equidem gloriosum, vtinam reliqui imitarentur Principes, & propterea Academiam Scientiarum instituerat, & Obseruatorium ędificauerat regia sua magnificentia dignum. Ibi moram

agens Cassinus alijs obseruationibus rem, quàm priùs Bononiæ cæperat, Parisijs perfecit, alias tabulas correctiores construxit, quas publico beneficio edidit anno 1693. contentas in Volumine sub nomine Regiæ Academiæ, quod anno superiore retuli in ephemeride litteratorum Mutinense anni 1693, & quidem bis numero 6. & 7. licet ibi has tabulas sigillatim non expresserim, cum hanc rem ad hoc meum Opusculum reseruarim.

Inter has tabulas exactissimæ quæ primi, seu intimi Satellitis sunt, cuius immersiones, & emersiones respectu vmbræ Iouis propter eius motus velocitatem, cum ferè in momento accidant, idcircò methodus ista inuestigandi longitudines in illis fundata aptissima est. Tabulæ constructæ cum suis radicibus ad Meridianum Parisiensem. Propriæ obseruationis tempus in quouis loco, si comparaueris cum tempore, quod dant tabulæ illicò videbis differentiam inter tui loci Meridianum, & Parisiensem ità tutò, ac si obseruatio comparetur cum actuali obseruatione, quæ Parisijs fieret.

Obseruatores instrumentis idoneis instructi, Regis operâ non tantùm in varias Galliæ Regni partes missi ad Corographiam illius exactam habendam, sed etiam in varias Orbis terræ partes pro totius Geographiæ profectu.

Tum in præfato volumine, tum in alijs relationibus obseruationes tunc notæ afferuntur, atque ex illis deductæ tum latitudines locorum, tum longitudines. In ipsa Gallia pro eius Corographia ad differentias longitudinum eruendas præfata methodus eclipsium satellitis adhibetur; in locis remotis, & pro vniuersali Geographia etiam eclipses Lunares. Quamuis cunctas obseruationes istas hîc referre supersedeam præsertim, quæ ad Corographiam Galliæ spectant, has enim retuli in ephemeridibus Mutinensibus anni 1693. num.7. vbi videre poteris; tamen quæ ad vniuersaliorem Geographiam pertinent hîc afferam.

Latitudo Lutetiæ, h. e. ipſo Obſeruatorio Regio eſt gr.48. 50. 19.

Eius Longitudo ab Inſula Ferri, quæ inter Canarias occidentaliſſima eſt, nondum determinari poteſt vſquequò non conſtet de differentia longitudinis inter eam Inſulam, & Lutetiam, tamen Caſſinus iam poſuerat gr.22. 30. circiter, donec exactior ſit reperta. Verùm poſtquàm obſeruationes factæ in parua Inſula Conee nuncupata, (quæ ab anno 1675. eſt ſub iuriſdictione Regia Galliæ, cum priùs ſub Hollandis fuerit) propè Caput Viride, quæ eſt orientalior extremitate eiuſdem Capitis m.5. & meridionalior m.3. oſtenderunt latitudinem eiuſdem Capitis eſſe gr.14. 43. cum Ricciolus poſuerit gr.14. 20. & longitudinis differentiam à Pariſienſi eſſe grad.19. 25. cum Ricciolus poſuerit gr.23. 25. maiorem proinde vera grad.4. præcisè, exiſtimarunt nonnulli adhuc minuendam eſſe longitudinem Pariſienſem ab Inſula Ferri præfatam, cum Ricciolus faciat hoc Caput orientalius Inſula Palmæ (cuius meridianus per ipſum eſt primus) gr.1. m.5.; aliquantalò autem occidentalior eſt Inſula Ferri Inſulâ Palmæ, itaut ſi Lutetiæ longitudo ab Inſula Palmæ eſt gr.20. 30. propter additionem gr.1. 5. cum gr.19. 25., ab Inſula Ferri rotundè poni poteſt gr.21. & non gr.22. ½. At quia non eſt certa differentia, quam ponit Ricciolus inter Cap. Viride, & Inſ. Palmæ, Caſſinus, vt ab ipſomet audiui Ianuario præterito Bononiæ, quò ipſum conueneram, nondum recedit à priori poſitione gr.22. 30. longitudinis Pariſienſis. Hinc propter hanc incertitudinem, in tabula, nouæ Corographiæ Galliæ contenta in ſupradicto volumine, non numeratur longitudo ab alio Meridiano, quàm Pariſienſe hinc inde tum verſus Ortum, tum verſus Occaſum.

Romam ex obſeruatione Lunaris eclipſis die 10. Decembris 1685. probatur orientaliorem eſſe Pariſijs min. horarijs 43. h. e. gr.10. 45. & hoc idem interuallum colli-

gitur ex obſeruatione eclipſis ſatellitis ibi habita, vt mihi retulit idem Caſſinus, quare de hoc poſitu Romæ quoad longitudinem dubitari non poteſt; verùm quia minuta horaria tantùm afferuntur rotundè, abſque mentione minutioris temporis partis, certitudo eſt tantùm de quarta gradus parte; non autem de minutiori. Latitudo verò olim obſeruata à Caſſino, vt refert Ricciolus gr 41. 52. cui magis credendum, quàm Ricciolo, qui eam ſtatuit rotundè gr.42. 0. at in tabula poſuit gr. 41. 54. Ricciolus etiam poſuerat differentiam Longitudinis inter Pariſios, & Romam gr. 11. 48. h. e. maiorem verâ plus quàm grad. 1.

Lugduni (cuius Latitudo eſt grad. 45. 45. vel 46.) Longitudinis differentia reſpectu Romæ ex eclipſi d. 27. Iulij anni 1692. eſt gr. 8. vnde Lugdunum eſſet orientalius Pariſijs gr. 2. 45. at ex eadem eclipſi Maſſiliæ etiam obſeruata, hæc orientalior Lugduno gr. 0. 30. & per conſequens Pariſijs grad. 3. 15.

Sed Telomartius, vulgò *Tolone* eſt orientalior Pariſijs. gr. 3. 35. 30. ex obſeruatione ſatellitis.

Inter Bononiam, & Lutetiam ſtatuit Caſſinus in vltima editione tabularum ſatellitum differentiam longitudinis min. 38. ex collatione videlicet obſeruationum ſatellitis, quas in vtroque loco ipſe fecerat, h. e. gr. 9. 30, vnde Bononia eſt occidentalior Româ tantummodò gr. 1. 15. cum ponat Maginus grad. 1. 58 ½, & Ricciolus gr. 1. 48. Verùm Mutina ex dictis Cap. 33. eſt occidentalior Bononiâ min. 25. ergo orientalior Pariſijs gr. 9. 5. quod propria obſeruatione experiri volui, idque datum anno ſuperiore 1694. die 8. Aprilis.

Itaque, cum ex tabulis prænoſcerem futuram hora opportuna emerſionem primi ſatellitis ab vmbra Iouis, ex ijſdem tabulis exaraui hunc calculum.

D. H.

	D.	H.	I	II	N.1.	N.2.
Ann. 1600.	0.	10.	18.	40.	810.	108.
94.	0.	12.	51.	24.	2263.	16. 7.
Menſ. Aprilis.	7.	8.	13.	0.	55.	56. 2.
	8.	7.	23.	4.	3138.	280. 9.
Prima æquat. add.			37.	56.	2448.	225. 4.
Secunda æquat. add.			6.	15.		
					690.	55. 5.
	8.	8.	7.	15.		3. 4.
Dimidia mora add.		1.	6.	55.		
						52. 1.
	8.	9.	14.	10.		
Æquat. dierum ſubtr.			1.	35.		
Ergo tempus	8.	9.	12.	35.	emerſionis Pariſijs.	

Statim autem ac certus fui de emerſione Satellitis, quadrante ligneo, cuius radius duorum pedum Rom. antiquorum cum ſemiſſe, & paulò plus, priùs diſpoſito ad Capellam deſcendentem, vt eius altitudinem ab horizonte occiduo notarem, duo circiter minuta horaria ſecundum exiſtimationem meam (carebam enim horologio oſcillatorio) effluxerunt, donec altitudinem Stellæ notare poſſem; exhibuit autem inſtrumentum altitudinem Stellæ grad. 28. $\frac{3}{4}$, at quia notum mihi eſt totum arcum quadrantis huius inſtrumenti inaduertentia quadam in eius conſtructione deficere ab integro quadrante tertia parte vnius gradus, itaut principio numerationis ea pars ſit addenda, quæ proportionaliter decreſcit vſquequò totaliter euaneſcat ad gr. 90. altitudinis, oportuit adhibita regula aurea addere inuentę altitudini min. 14. vt altitudo Stellæ apparens correcta haberetur; quare erat altitudo Stellæ apparens gr. 28. 59. eſto autem calculus.

Altitudo apparens Capellæ.	gr.	28.	59.	
Refractio detrahenda.			2.	
Ergo altitudo vera.	gr.	28.	57.	
Aſcenſio recta Stellæ ex Ricciolo.	gr.	73.	29.	
Declinatio Borealis ex eodem.	gr.	45.	39.	
Locus Solis ex Caſſino.	gr.	19.	26.	Arietis.
Aſcenſio recta Solis.	gr.	17.	56.	
Altitudo Poli Mutinæ.	gr.	44.	38.	

His ſuppoſitis, per regulam XI. Trigonom. ſphæric. obliquang. Caualerij.

Crus	g.	44.	21.	tom. 2.	1015549.	82.
Crus	g.	45.	22.	tom. 2.	1014775.	34.
Aggreg.	g.	89.	43.			
Baſis	g.	61.	3.			
Summa	g.	150.	46.			
Differentia	g.	28.	40.			
Semiſu.	g.	75.	23.	log.	998571.	19.
Semidif.	g.	14.	20.	log.	939368.	52.
				l. l. 2.	1968264.	57.
Semiang.	g.	46.	3. ½.	l. 2.	984132.	43.
Ang. vert.	g.	92.	7.			

Ergo tantus erat angulus in polo factus à circulo declinationis Stellæ, & Meridiano Mutinæ, nempè

	g.	92.	7.
Erat aſcenſ. recta Stellæ.	g.	73.	29.
Ergo punctum culminans.	g.	165.	36.
Aſc. recta Solis detrah.	g.	17.	56.
Fit arcus.	g.	147.	40.

Qui facit hor. 9. 50. 40. p. m.

Et

At emersio fuerat priùs min. circiter 2, vt dictum est,

ergo	hor. 9. 48. 40.
Debebat esse Parisijs	hor. 9. 12. 35.
Ergo differentia	hor. 0. 36. 5.
Quæ faciunt	g. 9. 1. 15.

at quia in hac operatione certus esse non poteram nisi nisi de minutis horaris primis, inde certus esse non poteram de præciso numero minutorum vnius gradus.

Uraniburgi vbi erat Tychonis obseruatorium ex obseruationibus D. Pichard à Rege Galliæ eò missi, Latitudo grad. 55. 54. 15. Differentia Longitudinis respectu obseruatorij Lutetiæ gr. 10. 32. 30. est ergo Vraniburgum orientalius Mutinâ gr. 1. 27. ½ supposita differentia Mutinæ gr. 9. 5.

Ex obseruatione eclipsis d. 21. Februarij, 1682. differentia Longitudinis inter Gedanum, & Lutetiam gr. 16. 10. atque inter Gedanum, & Lipsiam gr. 6. 15. ergo Lipsia orientalior Lutetiâ gr. 9. 55. ergo Lipsia orientalior Mutina gr. 0. 50. Poli Gedanensis altitudo ex Heuelio gr. 54. 23.

Madriti Latitudo secundum Ricciolum est gr. 40. 26. ast Co: Sanduuich ex Solis altitudinibus inuenit gr. 40. 10. Ex obseruatione exlipsis d. 29. Nouembris 1686. differentia Longitudinis inter Madritum, & Lutetiam gr. 6. 21., ponit autem Ricciolus g. 6. 10. ergo Madritum occidentalius Mutinâ gr. 15. 26.

Eclipsis Lunæ diei 21. Febr. 1682. initium fuit obseruatum Londini h. 9. 12. p. m., Lisbonæ h. 8. 31. differentia h. 0. 41. quæ faciunt gr. 10. ¼ ponit autem Ricciolus grad. 10. ½; est autem differentia inter Londinum, & Lutetiam gr. 2. ergo longitudo Lutetiæ maior longitudine Lisbonæ g. 12. ¼, ergo Lisbona occidentalior Mutinâ g. 21. ⅓.

Promontorij Bonæ Spei latitudo g. 34. 15. in loco stationis Nauium propè coloniam Hollandorum non longè

ab eodem Promontorio. Longitudinis differentia à longitudine Parisiensi in eodem castro, vel colonia gr. 17. 44. ½, maior quàm ponatur à Ricciolo, qui minorem eam facit, grad. 15. videlicet; minor autem eâ, quæ in vulgaribus tabulis habetur.

In Insula S. Laurentij in littore ad sinum quemdam in parte occidetali Insulæ ad eam partem, quæ Lusitanis dicitur *Terra del Gada* initium eclipsis d. 19. Augusti 1681. fuit obseruatum à D. Heathcot hor. 16. 48. 40. p. m. Londini verò à D. Flamstedio hor. 13. 50. 40. differentia hor. 2. 58. h. e. gr. 44. 30. ergo à Parisiense longitudine differt gr. 42. 30.

Goæ latitudo gr. 15. 31. Lunaris eclipsis d. 21. Decembris anni 1684., medium fuit Parisijs obseruatum h. 10. 57. 50. p. m. Goæ verò hor. 15. 43. 30., differentia h. 4. 45. 40. h. e. g. 71 25.; ponitur autem à Ricciolo g. 75. 30. ergo maior vera g. 4. 5.

Finis eclipsis d. 15. Maij anni 1650. Goæ fuit h. 14. 22. p. m. sed idem finis fuit itidem obseruatus Maioricæ à Vincentio Muti h. 9. 32. 24. p. m. differentia h. 4. 49. 36. h. e. g. 72. 24. à quibus si detrahas g. 71. 25. sequeretur, vt esset Maiorica occidentalior Parisijs g. 0. 59. at tabula quæ in Obseruatorio Regio est facit occidentaliorem min. 30. Verùm obseruationes Muti cum Parisiensibus tunc temporis comparatæ faciunt Maioricam orientaliorem Parisijs modò 6. modò 8. modò 15. min quo posito produci deberet longitudo Goæ.

Poudicheri in Costa Coromandelis, quod oppidum tenent Galli, est in Latit. gr. 11. 54. longitudinis differentia respectu Lutetiæ ex eclipsibus primi satellitis, est g. 78. vndè longitudo Goæ eius respectu inferri potest.

Mergui portus Regni Siami differt à Parisijs h. 6. 23. 15. h. e. g. 95. 48. 45.

Latitudo Louuo in Regno Siami est g. 14. inter 42. & 45. min. ex obseruationibus P. Fontaine; & differentia longitudinis à longitudine Parisiensi g. 98. 41. 30., hoc autem

autem non conuenit, cum eo quod dicitur, quòd Mergui ſit occidentalior Louuo grad.2. 30., eſſet enim occidentalior g.2. 52. 45.

Iuthiæ Latitudo g.14. inter 18. & 21. min. Differentia longitudinis inter Lutetiam, & Iuthiam ex eclipſi d. 22. Febr. 1682. h. 6. 32. 42. h. e. g.98. 10. 30.

Ex obſeruatione Lunaris eclipſis d. 29. Nouembris 1686. differentia longitudinis inter Pariſios, & Machao ſecùs Chinam h. 7. 25. 45. h. e. g. 111. 26. Eius latitudo eſt g. 22. 12.

Latitudo Pekini (quæ eſt vrbs primaria Chinæ decem leucis diſtans à muro, qui reſpectu ipſius ad Septentrionem ponitur) in domo Societatis Ieſu eſt g. 39. 57. 41. vel rotundè ipſius Urbis gr. 40. Verùm eius differentia longitudinis reſpectu Lutetiæ ponitur à D. Hire grad. 115. 30.

Porrò Chinæ extremitas orientalis non eſt extremitas orientalis magni Continentis noſtri, nam Tartaria orientalis plus in ortum extenditur, quàm China, neque vſque adhùc conſtat de eius termino.

Itaque, vt de Tartaria dicamus, notandum Tartariam à ſitu diuidi poſſe in orientalem, & occidentalem. Orientalis appellabitur, quæ ſuprà Chinam, & inde in Orientem extenditur. Occidentalis, quæ ab illa verſus occaſum extenditur vſque ad Moſcouiam. In Tartaria occidentali eſt Ciuitas Kokotan à Pekino diſtans leucis horarijs 120; at 22. leucæ horariæ faciunt circuli maximi gradum, vnde talis diſtantia foret g.5. $\frac{10}{22}$ ponitur autem eius latitudo g.43. 51. vnde eius longitudo minor, quàm Pekini g. 5. $\frac{1}{2}$ circiter.

Seringa Urbs in ditione Moſcouitica diſtat à Pekino verſus plagam Boreo-occidentalem leucis horarijs 400. h. e. g.18. $\frac{4}{22}$ vnde eius latitudo g.52. $\frac{1}{2}$ circiter, & longitudo minor, quàm Pekini g.19. circiter. Huc tendebant anno 1688. Plenipotentiarij Chinenſes pro firmanda pace cum Moſcouitis, ſed eò vſque peruenire non poterant

rant

rant tum propter itineris laborem, tum propter bella inter duos quosdam Tartariæ regulos, quare Pekinum remeari coacti; sed posteà propositus fuit à Moscouitis locus alius commodior, nempè Urbs Nipcheu sub ditione etiam Moscouitica à Pekino distans leuc. horar. 260. sub eodem ferè meridiano Pekini, sed aliquantulò orientalior, h. e. gr. 11. $\frac{1}{2}$ ^{8}; eiusque obseruata latitudo gr. 51.45., & à sinistro latere huius Urbis delabitur Fluuius versus Oceanum orientalem decurrens, qui tandem in ipsum influit.

Ula Urbs Tartariæ orientalis pulcherrima (facilè Cambalù Pauli Veneti) ab ortu æstiuo est respectu Pekini sub latit. g.44. 20. à Pekino distans milliar. 1000. h.e. gr. 15. 10. vnde eius longitudo maior, quàm Pekini gr. 19. circiter; Sita est ad fluuium, quem Tartari vocant Songoro, Chinenses Sum-hoa, cuius origo est à Monte, qui Kampè appellatur.

Kirim alia Urbs spectabilis suprà eumdem fluuium, sed suprà Ulam ab ea distans milliar. 32.

Infrà Ulam leucis 70. est Urbs Nicrita ad confluentem Songoro, & magni fluminis Helùm. Deinde iuxtà cursum aquæ defluentis descendendo versus Ortum æstiuum, vel aliquantò plus in Septentrionem spatio 40. dierum itineris deuenitur ad ostium fluminis, quo in Mare orientale se exonerat. Hinc Nicrita ponetur in latit. g.45. & orientalior Ulâ gr. circiter 5. Ostium Helùm in latitud. g. 54. & ad huc orientalius Nicrita g. 15. Flumen Helùm facilè est illud, quod excurrit è sinistro latere Urbis Nipcheu, quia ad ipsam ab Urbe Ula Naues onerariæ Chinenses delatæ pro securitate supradictorum Plenipotentiariorum à Rege Chinæ missorum.

Notitiæ autem istæ desumptæ ex epistolis P. P. Societatis in Chinam missorum.

Verùm alias notitias recentiùs ad Regiam Academiam allatas de his regionibus extremis Asiæ audio, quæ partim veritatem priorum, quas hîc attulimus infirmant, par-

partim priùs ignota detegunt, idcircò ab exprimendis in tabula ſupradictis abſtinui, videlicet quoad Tartariam; imò & audio obſeruationes in pluribus locis factas circâ latitudines, & longitudines locorum pro deſiderata reformatione Geographię præter illas, quę modò publici iuris ſunt, & de quibus diximus, & dicemus. Interim impatienter expectabo, ſimulque rogabo Viros illos, ne diutiùs Orbem litterarium morentur, etenim in communicatione bonorum non mediocris eſt laus.

Ex obſeruatione eclipſis Lunę d. 10. Decembris 1685. Manillæ Philippinarum (Caſtiliani computant ibi diem 10. vbi Portugalli computant in India diem 11. longitudinis differentia à longitudine Louuo h. 1. 29. 47. h. e. g. 22. 26. 30. ergo à longitudine Pariſienſi g. 121. 8.

Ex parte Occidentis, & Americæ ex obſeruatione eclipſis d. 18. Nouembris 1649. Panama eſt occidentalior Bononiâ h. 6. 33. 50 h. e. g. 98. 27. 30.

Inſula Cayennæ in America longitudinis differentia à Pariſienſe longitudine grad. 53. 45 ex obſeruationibus exactis ibi habitis à D. Richer.

Nuperrimè à D. Caſſino has notitias mihi benigniſſimè communicatas accepi, nempè circà latitudinem Damiatæ, Cairi, & Roſſeti, necnon longitudinem Cairi ex obſeruationibus eclipſium Satellitis primi; eò enim miſſi à Rege Viri, qui hæc obſeruarunt anno ſuperiore 1694.

Itaque latitudo Damiatæ deducta ex altitudinibus Solis meridianis Annulo Aſtronomico captis g. 31. 21, vel 22. Ibique etiam obſeruata declinatio acus magnetis à puncto Septentrionis verſus Occaſum g. 12. 30.

Cairi latitudo ex meridianis altitudinibus Stellæ polaris, Caudæ Urſæ maioris, Spicæ Virginis, & Sirij g. 30. 2. 30.

Quattuor emerſiones primi Satellitis ab vmbra Iouis ibi obſeruatæ, nempè d. 23. Martij, d. 25. Martij, die prima Aprilis, & d. 8. Aprilis (quæ à me itidem obſeruata hîc Mu-

Mutinæ, vt ſuprà retuli.) In prima obſeruatione fuit emerſio Cairi h. 12. 46. 33. In ſecunda h. 7. 15. 17. In tertia h. 9. 13. 9. In quarta h. 11. 10. 10. Sed obſeruator hæc tempora obſeruationum comparans cum temporibus, quibus Pariſijs emerſiones contingere debebant ex tabulis Caſſini, omittit ſecunda minuta in calculo ex illis deprompto, quæ tamen non ita pauca ſunt ſuprà prima minuta, quæ notat, imò excedunt ſemiminutum primum in tribus obſeruationibus; quapropter ea ſuppleui ex calculo ex tabulis facto:

In prima obſeruatione fuit emerſio	hor.	12.	46.	33.
Debuit eſſe Pariſijs	hor.	10.	48.	40.
Differentia	hor.	1.	57.	53.
In ſecunda obſeruatione fuit	hor.	7.	15.	17.
Debuit eſſe Pariſijs	hor.	5.	17.	58.
Differentia	hor.	1.	57.	19.
In tertia obſeruatione fuit	hor.	9.	13.	9.
Debuit eſſe Pariſijs	hor.	7.	15.	22.
Differentia	hor.	1.	57.	47.
In quarta obſeruatione fuit	hor.	11.	10.	10.
Debuit eſſe Pariſijs	hor.	9.	12.	35.
Differentia	hor.	1.	57.	35.

Tres obſeruationes ex quattuor exhibent plus quam ſeminutum ſupra hor. 1. 57. ſola ſecunda obſeruatio exhibet minus ſemiminuto, quod facilè euenire poteſt, quia emerſio aliquantulò tardiùs oculo apparuit propter lucem crepuſculi. Igitur ſumi poteſt hæc differentia hor. 1. 57. $\frac{3}{4}$, h. e. g. 29. 26. 15. Poſuerat autem Ricciolus

ciolus hanc differentiam gr. 34. 15.
Vera differentia gr. 29. 26.

Exceſſus Riccioli gr. 4. 49.

Methodo aliâ horologij oſcillatorij ad inueſtigandas differentias Longitudinum locorum, expeditionis occaſione Beufortij in Candiam, fuit inuenta (vt notaui ex ephemer. litter. Romanis) differentia Longitudinis inter Tolonem, & Maretanum paruam Inſulam Siciliæ ad Lilybeum promont. gr. 6. 20. ergo hæc Inſula eſt occidentalior Roma gr. 0. 49. 30. Item inter Inſulam Sapientiæ Moreæ, & Tolonem gr. 16. 25. Item inter Vrbem Candiam, & Tolonem gr. 20. 30. ergo Candia orientalior Roma gr. 13. 20. ½, poſuerat autem Ricciolus gr. 15. 14.

PARS SECUNDA.

De Italiæ Corographia.

COrographiam Galliæ exactiorem, quàm habeatur in vulgaribus tabulis, deque harum correctione opus, poſt felicem euentum praxis methodi inueſtigandi Longitudines per eclipſes primi Satellitis Iouis, iuſſerat Rex; quapropter miſſi ex Regia Academia Viri in varias illius Regni partes obſeruationum habendarum gratia, eæque habitæ, quæ in ſupradicto Volumine continentur.

Occaſione Corographiæ Galliæ, Italiam olim à Magino cęptam, ſed adhùc imperfectam, & mendoſam, reformari, & corrigi ſummopere exoptabam; verùm quia tanta res perfici non poteſt, niſi plures eæ obſeruationes tum aſtronomicæ, tum geodeticæ habeantur, quibus priuamur; idcircò optatum finem aſſequi modò datum non eſt, vſquedùm vel eiuſdem Galliæ Regis

Geo-

Geographiæ Promotoris, vel Italorum Principum operâ, & curâ id peractum fuerit. Nihilominùs, vt hanc rem penitùs intactam non sinam, embryonem quemdam Italicæ Corographiæ expono, seu primum lapidem huic ædificio confero, super fundamento aliquarum obseruationum, quoad cœtera ratiocinijs vtens, quod ideò feci, vt si fortè aliquos excitet, quantulus hic meus conatus.

Itaque, vt ad rem veniamus, primùm supponitur quattuor Ciuitatum situs, videlicet Mutinæ, Bononiæ, Rauennæ, & Ferrariæ, & quidem exactus iuxtà dicta Cap. 33. quoad earum Latitudines, & Longitudinis differentias.

Deinde Romæ situs cum Latitudine gr. 41. 52. & differentia Longitudinis respectu Bononiæ gr. 1. 15. & Mutinæ grad. 1. 40. vnde Roma est orientalior Rauennâ gr. 0. 27. tantummodò, non autem gr. 1. 6. vt ponit Ricciolus. Latitudo, quam Maginus Romæ tribuit ferè cum vera coincidit, at quam tribuit Bononiæ deficit à vera min. 17., ponit enim gr. 44. 12. cum sit gr. 44. 29.

Florentiæ latitudo ex obseruatione Egnatij Dantis apud Ricciolum verè est gr. 43. 41., vnde eius parallelus distat à parallelo Bononiæ min. 48. & non 49. vt ponit Ricciolus, supponens latitudinem Bononiæ esse gr. 44. 30. cum sit minor vno minuto. Quoad longitudinem, vel hæc ferè coincidit cum Bononiense, vel parùm ab ipsa differt, sed ob defectum exactæ obseruationis, præcisè determinari non potest. Optarem, vt aliquis peritus Florentiæ obseruaret angulum positionis alicuius ex montibus Apennini, qui tum ibi, tum hîc visuntur, puta Cimonis, (si tamen ille ibi videtur) cuius distantiam exactam à Serra Paterni inuestigarat Ricciolus occasione inuestigandæ eius altitudinis; nam per collationem obseruationis hujus Florentinæ, meæque Mutinensis, datoque situ Montis quoad longitudinem, & latitudinem, etiam Florentiæ situs inuestigaretur.

Ostij

Oſtij Vari, quod eſt terminus Italiæ, differentia longitudinis à longitudine Pariſienſe, ex eius ſitu reſpectu Antipolis eſt gr. 4. 51. 30. ex obſeruationibus Regiæ Academiæ, & Niceæ gr. 4. 55. qui ſi demantur à gr. 10. 45. fiunt gr. 5. 50. quibus Romã eſt occidentalior Nicea, ponit autem Ricciolus gr. 6. 21.

Latitudo Niceæ ex obſeruationibus D. Pichard eſt gr. 43. 39; ex obſeruationibus Torrini relati à Ricciolo, vbi agit de latitudine Taurini, eſt gr. 43. 37. ex alijs obſeruationibus relatis à Caſſino gr. 43. 43. 25. ſed ponatur media, ſcilicet gr. 43. 40. vno minuto minor Florentiã.

Rauenna ab Ancona per Ariminum, Piſaurum, & Fanum diſtat ex Itinerario Antonini milliar. antiq. 110. at ex Plinio lib. 3. cap. 15. Ancona abeſt à Rauenna milliar. 102. qui fortè intelligit Mari recto tramite; milliaria autem antiqua 102. ex dictis Cap. 33. faciunt minuta ferè 82. ſeu gr. 1. 22. Latitudo Rauennæ ex citato Cap. eſt gr. 44. 25. Anconæ gr. 43. 53. eſto Ricciolus ponat gr. 43. 54. Anconam comparans cum Laureto, cuius latitudo inuenta per obſeruationem, vt ipſe affert, P. Viuæ debet etiam vno minuto minui propter neglectam refractionem Stellæ polaris. Itaque ſuppoſitis latitudinibus præfatis Rauennæ, & Anconæ, ex dicto interuallo min. 82. per trigonometriam ſphericam prodit differentia longitudinis inter Rauennam, & Anconam gr. 1. 45. 14., eſt autem Rauenna orientalior Bononia gr. 0. 48. ergo Ancona gr. 2. 33.

In meridiano Rauennæ ponunt vulgares tabulæ Venetias; ſed ex angulo poſitionis hìc Mutinæ à me obſeruato Montis Vendæ inter Euganeos celſiſſimi euidenter mihi conſtat Venetias eſſe non paucis minutis orientaliores Rauennã; quod confirmari videtur ex obſeruationibus aſtronomicis, nam mihi retulit Caſſinus, Montanarium ex eclipſi Satellitis deduxiſſe exiguam eſſe diſtantiam inter meridianum Venetum, & Romanum, quamuis præciſum interuallum ex illa obſeruatione

tione non adeò exacta inueniri non potuerit.

Si data esset latitudo Patauij quoad minuta prima, aut ipsius Montis Vendæ, profectò ex angulo positionis eiusdem Montis mihi dato, quanta quoque esset differentia longitudinis inter Patauium, & Mutinam, vel inter eumdem Montem, & Mutinam, calculo fieret notum.

Ricciolus nimis credens communibus tabulis, & Venetias ponit in meridiano Rauennæ, & distantiam inter Venetias, & Rauennam ponit esse exactè triplam distantiæ inter Bononiam, & Ferrariam, quorum primum falsum esse mox ostendam; & secundum pugnat cum obseruatione Moletij, & aliorum, quos affert Ricciolus ipse, quosque immeritò post habet communium tabularum positioni. Est autem latitudo Venetiarum ex obseruatione Moletij gr. 45. 27., esto hæc minor iustâ sit, tamen suprà gr. 45. 30. non crederem statuendam, quare ponatur latitudo Patauij duobus min. minor, vt ponit Ricciolus, ponatur nempè gr. 45. 28.

Ex Patauio Montis Vendæ præcisus angulus positionis mihi incompertus est, sed sufficit crassa hæc notitia ipsum circiter esse inter gr. 45. & 55. à meridie versus occidentem; eius distantiam à Patauio esse circiter min. 8. vnde erit australior min. 5. ³ & occidentalior quoad longitudinem min. 9. ergo latitudo Vendæ sit gr. 45. 22. Angulus positionis medij Vendę Mõtis ex nostro Campanili S. Vincentij Mutinę à me obseruatus grad. 39. 44. Bor. Ori. vnde ex trigonometria sphęrica eruitur differentia longitudinis inter Vendam, & Mutinam gr. o. 52. ergo Patauium est orientalius Mutinâ gr. 1. 1. & Bononiâ gr. o. 36. Venetiæ verò sunt orientaliores Patauio min. 27. ex Magino, & fallitur Ricciolus, qui ponit tantùm 17. quod non congruit cum distantia inter Venetias, & Patauium, ergo Venetiæ sunt orientaliores Bononia grad. 1. 3. & per consequens Rauenna gr. o. 15., non sunt ergo Venetiæ in eodem meridiano Rauennæ.

At si

At si statuatur latitudo Venetiarum gr. 45. 27. & Patauij gr. 45. 25. & Vendæ gr. 45. 19. qua minor poni non potest, prouenit differentia longitudinis inter Mutinam, & Vendam gr. 0. 48. vnde inter Mutinam, & Patauium gr. 0. 57. & Venetias grad. 1. 24., est autem Rauenna orientalior Mutina ex dictis Cap. 33. gr. 1. 13. ergo Rauenna foret occidentalior Venetijs gr. 0. 11., sed ponitur latitudo Patauij, & Vendæ maior, vnde etiam maior euadit differentia inter Rauennam, & Venetias.

Sed latitudo Vendæ, quam verosimilius supposuimus gr. 45. 22., obseruatione geodetica certò innotescere posset, si Bononiæ, vel aptiùs Rauennæ (propter maiorem basim trianguli, quæ iam nota est) eiusdem Vendæ angulus positionis obseruaretur, obseruatioque hæc conferretur cum meâ hîc Mutinæ factâ. Miror Ricciolum geodeticis obseruationibus Bononiæ intentum hæc non animaduertisse, & licet Montium remotorum distantias, aut situs inuestigare non potuisset exactè quoad pedes, aut perticas, potuisset tamen quoad milliaria, & minuta prima pro rectæ Corographiæ constitutione.

Inter Patauium, & Vicentiam distantia est min. 16. ex Magino, & tot quidem faciunt milliaria mediocria 18. quæ ponuntur; Borealior autem est Vicentia min. 8. vt ponit rectè Ricciolus; ergo differentia longitudinis inter has duas Ciuitates gr. 0. 20.

Verona secundum Maginum est australior Patauio min. 5., Ricciolus ponit è contrà borealiorem min. 2. sicut Venetias, sed fortè, & meliùs intellexerat australiorem min. 2. & ita latitudo Veronæ fiet gr. 45. 26. Distantia inter Veronam, & Vicentiam vulgò ponitur milliar. 30., & Maginus min. 27. ergo differentia longitudinis gr. 0. 38. 40. cui si addamus gr. 0. 20. erit differentia longitudinis inter Patauium, & Veronam gr. 0. 58. 40. & quidem ad summum, ergo Verona erit orientalior Mutinâ gr. 0. 2. 20. ad minùs; non est ergo occi-

dentalior, vt ponit Maginus, & magis adhuc Ricciolus, qui ponit eam occidentaliorem min. 9. ½, quod euenit, quia Venetias ponit multò occidentaliores, quàm re vera, nempè in meridiano Rauennæ. Quod euidenter ostenditur, & confirmatur ex positione Montis Baldi, cuius angulum obseruaui hîc Mutinæ inter gr. 4. & 5. Bor. occid., Mons autem ille distat Veronâ plus 20. milliaribus versus plagam Boreo-occiduam, si Verona esset vbi ponitur à Ricciolo, esset occidentalior Monte Baldo, & si esset vbi ponitur à Magino, erit circiter in eodem meridiano Montis Baldi; at re vera Verona non paulò est orientalior Monte Baldo, vt omnes mappæ habent, & egomet, cum Veronæ essem obseruaui, etsi præcisum angulum positionis tunc non obseruaueram. Igitur quod ex angulo positionis Montis Vendæ inuenimus, confirmatur ex positione Montis Baldi, videlicet Venetias magis in Orientem protrahendas, ex quo sequitur reliquas Ciuitates Reipublicæ Venetæ, quas Terræ firmæ vocant, orientaliores pariter esse, quàm à Magino, aut Ricciolo existimatum, magisque etiam à vero aberrauit Ricciolus, quàm Maginus, quia cum vterque ponat Venetias in meridiano Rauennæ, & Ricciolus propiorem Bononię faciat Rauennam, quàm Maginus, per consequens etiam meridianum Venetum Bononiensi propiorem facit; hinc est, quòd Veronam absurdiùs in occasum protrahat.

Mantuæ latitudo ex obseruatione P. Vincentij Mariæ Grimaldi est gr. 45. 11., distantia eius à Verona min. 21. ergo occidentalior Veronâ gr. 0. 20. 40. non autem nouem minutis tantùm, vt ponit Ricciolus, vnde Mantua erit occidentalior Mutinâ gr. 0. 18. 20.

Distantia inter Regium, & Mutinam vulgò affertur milliar. 15. Mutinensium, vt sanè puto, vt consentaneum, quorum penè 72. faciunt vnum gradum circuli maximi; sed propter obliquitatem itineris mihi notam non erunt nisi 14. ½ quæ faciunt vix 12. min. Angulus posi-

tionis

tionis Regij, h. e. Templi maioris à me obseruatus Mutinæ in nostro Campanili, est gr. 76. 21. Bor. occid., ergo eius latitudo maior Mutinensi min. 3. eiusque longitudo occidentalior min. 17., errat ergo Ricciolus, qui dat latitudinem gr. 44. 43. cum sit gr. 44. 41., & cùm ei dat differentiam longitudinis à Mutinâ min. 20. ½, maiorem eâ, quam ponit inter Patauium, & Venetias, cum tantò sit vicinius Mutinæ Regium, quàm Venetijs Patauium.

Parma Regio distat vulgaribus milliar. 15. at quia milliaria ibi nostratibus sunt maiora, iudicatur hæc distantia nostratium milliar. 16. ½. Latitudo Parmæ ex Ricciolo est gr. 44. 50., sed ex situ quem habet respectu Regij maior non est gr. 44. 48, & alijs min. 17. occidentalior Regio, h. e. Mutina gr. 0. 34.

Guastallæ Oppidum, quod penè æquidistat à tribus Urbibus Regij, Parmæ, & Mantuæ statuetur in grad. 44. 56. latit. & semiminuto occidentalius Regio; h. e. ferè in medio quoad longitudinem inter Mantuam, & Regium.

Placentiæ latitudo ex Ricciolo est gr. 44. 52. 40. sed vnde colligatur numerus adeò præcisus, non affert; puto, quòd ex comparatione eius situs respectu Parmæ, ergo sicut latitudo Parmæ minuenda est duobus minutis ab ea, quam ponit Ricciolus, ità & Placentiæ, ponatur ergo gr. 44. 51.; eius distantia à Parma milliar. 35., h. e. nostratium 37. quæ vix assequuntur min. 31., hinc differentia longitudinis inter Parmam, & Placentiam gr. 0. 43. 30. igitur occidentalior est Placentia quàm Mutina gr. 1. 17. 30., abundat ergo Ricciolus min. 3. ½. Hinc

Maginus perperam collocat Bononiam, Mutinam, Regium, Parmam, & Placentiam in vna linea recta; nam præsertim Placentia deflectit ab hac rectâ versus meridiem, hinc Blancanus Parmæ moram trahens imaginatus lineam illam rectam, circa quam propè collocantur Bononia, Mutina, Regium, & Parma esse eius-

dem paralleli, in sua rudi tabula, quam ponit in introductione ad Geographiam pag. 197., dictis quattuor Ciuitatibus tribuit latit. gr. 44. ½, Placentię verò, quam videbat notabilius deflecti ab hac lineâ rectâ versus meridiem ei tribuit gr. 44. tantùm.

Placentiâ Laudem numerantur milliaria 22. Laude Mediolanum milliaria 20. In tabula Magini Placentiâ Laudem numerantur min. 20. circuli maximi, & min. 18. Laude Mediolanum, quæ faciunt min. 38., sed recto tramite omisso Laude min. 37. Inter Mediolani parallelum, & Genuam (quæ tum Magino, tum Ricciolo, est orientalior Mediolano min. 4.) numerat Maginus min. 55. Genuæ latitudo ex obseruationibus Reinerij est gr. 44. 27. sed quænam sint hæ obseruationes Ricciolus non affert; quòd si essent Stellæ polaris, deberet vno minuto minui propter neglectam refractionem, sed demus esse, qualis affertur, nempè gr. 44. 27. Mediolani latitudinem ponit Ricciolus gr. 45. 14. ergo differentiam inter dictos parallelos min. 47. tantùm, octo minutis minorem eâ, quam ponit Maginus; Verùm dum interim ignota manet ex obseruationibus vera latitudo Mediolani, ponatur differentia dictorum parallelorum media, videlicet min. 51., & sit latitudo Mediolani gr. 45. 18. erit per consequens Mediolanum occidentalius Placentia gr. 0. 35. 44., cui si addatur gr. 1. 17. 30. differentia longitudinum Mutinæ, & Placentiæ, fiet Mediolanum occidentalius Mutinâ grad. 1. 53. Ricciolus ponit gr. 1. 56., & Româ gr. 3. 33. vnde Genua erit occidentalior Româ gr. 3. 29, at ex eclipsi diei 10. Decembris 1685. colligebatur gr. 3. 45., verùm notum est ex eclipsi Lunæ facilè aberrari posse quartâ, vel etiam tertiâ parte vnius gradus. Ricciolus autem ponit differentiam hanc gr. 4. 4. maiorem debita plus semigradu.

Inter Taurinum, & Mediolanum numerantur, vt affert Ricciolus, milliaria 87. quæ tamen malè, antiqua, dicit, nam

nam vt ipſe etiam affert, inter Vercellas, & Mediolanum ſunt 42. milliaria, quę ex itinerario Antonini ſunt 49., & eiuſdem generis, ac 42. illa facit reliqua vſque ad 87., quare ſi 49. antiqua ſunt 42. recentia, 87. recentia erunt antiqua 101. $\frac{1}{2}$, quæ faciunt grad. 1. 21. Latitudo Taurini ex obſeruationibus Torrini, apud Ricciolum, eſt grad. 44. 50., ergo differentia longitudinis inter Mediolanum, & Taurinum gr. 1. 48. 40., cui ſi addatur differentia inter Romam, & Mediolanum gr. 3. 33. fit differentia inter Romam, & Taurinum longitudinis gr. 5. 21. 40. ſeu rotundè gr. 5. 22., ergo Taurinum orientalius Nicea gr. 0. 28.

Ante impreſſionem die 13. Maij huius anni hora commoda contigit emerſio primi Satellitis ab vmbra Jouis, quam proinde meo Teleſcopio obſeruare volui, vt viderem, num eadem differentia longitudinis Mutinæ à Pariſienſe prodiret, quæ anno præterito mihi prodijt ex ſimili emerſione die 8. Aprilis.

Itaque ex altitudine occidentali Pollucis deduci tempus huius emerſionis priùs non extitiſſe, quàm hor. 9 29. p. m. At ex calculo ex tabulis Caſſini deprompto debebat Pariſijs contingere hor. 8. 51. 19. Differentia hor. 0. 38., at ex obſeruatione anni præteriti prodijt hor. 0. 36. quæ parit differentiam ſemigradus in longitudine eruenda; verùm prima obſeruatio magis congruit cum eo, quod ponit ipſe Caſſinus, nempè differentiam inter Bononiam, & Pariſios eſſe min. hor. 38. cum Mutinæ meridianus ſit ferè min. 2. vicinior Pariſienſi.

An defectus ſit in hac ſecunda obſeruatione mea, an verò inæqualitates motus Satellitis, nondum perſpectæ, vel fortè non perſpiciendæ calculum Caſſinianum eluſerint, non audeo determinare, donec horologio oſcillatorio, quod quàm primùm ſum habiturus, de exactiori obſer-

obſeruationum tempore certus ſim. Hoc tamen dico, difficile eſſe, quòd progreſſu aliquo temporis primi Satellitis phaſes ne vno quidem minuto diſſentiant à tabulis Caſſini, ſiquidem inæqualitates, quæ initio inſenſibilem temporis differentiam pariunt, ſucceſſu temporis ſimul combinatæ ſenſibilem faciunt. Quare tutior erit huius methodi, ad eruendas longitudinum differentias, praxis, ſi actuales obſeruationes in quouis loco factæ comparentur cum actualibus item obſeruationibus eodem ipſo tempore factis, vel Pariſijs, vel alijs in locis; Calculus autem obſeruatoribus inſeruiat ad parandum ſe obſeruationi circà tempus ex eodem deductum.

FINIS.

231

233